

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



۳
نیم سال دوم
۸



دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۲۱ اسفندماه ۱۴۰۴

ویژه دانش آموزان پایه دهم

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۲۰ سؤال ۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۹۰	۷۱	۲۰	ریاضی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

فیزیک ۱

کار، انرژی و توان
(تا انتهای فصل ۳)
صفحه‌های ۶۱ تا ۸۲

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست شناسی ۱

گردش مواد در بدن +
تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد
صفحه‌های ۵۵ تا ۷۵

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۱

معادله ها و نامعادله ها/
درس ۲: سهمی / درس ۳: تعیین علامت
تابع / درس ۱: مفهوم تابع
و بازنمایی های آن
درس ۲: دامنه و برد توابع
صفحه‌های ۷۸ تا ۱۰۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال

شیمی ۱

ردپای گازها در زندگی
فصل ۲ از ابتدای واکنش های شیمیایی
و قانون پایستگی جرم
تا پایان فصل
صفحه‌های ۶۲ تا ۸۴

سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته‌اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرنرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون‌های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هشتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می‌شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می‌پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می‌شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هشتم پایانی نیمسال دوم مسلط می‌شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می‌روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خرداد ماه



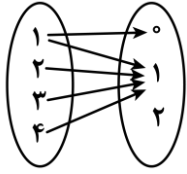
۷۱- نمودار کدام یک از خطوط زیر بیانگر یک تابع نیست؟

(۴) $x + y = 0$

(۳) $y = -\sqrt{2}x$

(۲) $y = 0$

(۱) $x = 2$



۷۲- حداقل چند پیکان از نمودار مقابل حذف کنیم تا تبدیل به یک تابع شود؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۷۳- کدام تابع وجود ندارد؟

(۱) تابعی که دامنه آن ۳ عضو و برد آن ۲ عضو داشته باشد.

(۲) تابعی که دامنه آن ۲ عضو و برد آن ۳ عضو داشته باشد.

(۳) تابعی که دامنه آن بی‌شمار عضو و برد آن ۱ عضو داشته باشد.

(۴) تابعی که دامنه آن بی‌شمار عضو و برد آن بی‌شمار عضو داشته باشد.

۷۴- محور تقارن سهمی $y = x^2 + ax + 1$ به صورت $x = 2$ است. عرض سهمی در $x = 1$ کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) -۲

(۱) صفر

۷۵- مجموعه جواب نامعادله $5 < 2x - 1 < x$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۷۶- در شکل مقابل، جدول تعیین علامت عبارت $P = ax - 1$ داده شده است. a کدام است؟

x	a
P	+ 0 -

(۲) -۱

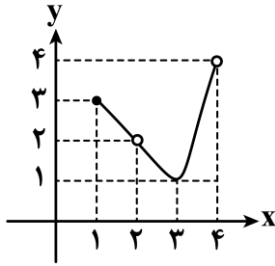
(۱) ۱

(۴) -۲

(۳) ۲

محل انجام محاسبات





۷۷- کدام گزینه در مورد تابع مقابل درست است؟

- (۱) دامنه و برد تابع برابرند.
- (۲) دامنه شامل ۳ عدد صحیح است.
- (۳) برد شامل ۳ عدد صحیح است.
- (۴) دامنه شامل ۴ عدد صحیح است.

۷۸- اگر $f(n) = n^2 - 4n$ و دامنه f برابر $\{1, 2, 3\}$ باشد، مجموع اعضای برد کدام است؟

- (۱) -۷
- (۲) -۸
- (۳) -۹
- (۴) -۱۰

۷۹- اگر رابطه $f = \{(a, 2), (1, a), (1, a^2), (0, b)\}$ تابع باشد، $a - b$ کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) -۱
- (۴) -۲

۸۰- طول یک مستطیل ۲ واحد بیشتر از عرض آن است. اگر x محیط مستطیل باشد، ضابطه تابع مساحت مستطیل بر حسب

x کدام است؟

- (۱) $\frac{x^2}{4} + 1$
- (۲) $\frac{x^2}{4} - 1$
- (۳) $\frac{x^2}{16} + 1$
- (۴) $\frac{x^2}{16} - 1$

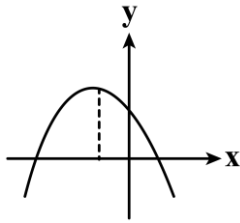
۸۱- مجموعه جواب نامعادله‌های $|2x + 4| < a$ و $x^2 + bx - b - 1 < 0$ یکسان است. حاصل $a + b$ چه عددی است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۰
- (۳) ۸
- (۴) ۶

محل انجام محاسبات



۸۲- نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت مقابل است. علامت عدد کدام گزینه با علامت عدد گزینه‌های دیگر متفاوت است؟



- (۱) $b + ac$
- (۲) $a + bc$
- (۳) $c + ab$
- (۴) $-abc$

۸۳- به ازای چه مقادیری از m ، سهمی $y = (m-1)x^2 - mx - m$ همواره پایین محور x ها می‌باشد؟

- (۱) $m < 0$
- (۲) $\frac{4}{5} < m < 1$
- (۳) $0 < m < \frac{4}{5}$
- (۴) $m < 1$

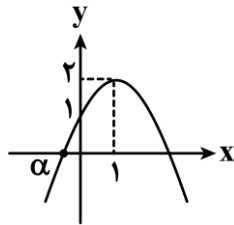
۸۴- اگر جواب نامعادله $|2x - a| < b$ به صورت $(-1, 2)$ باشد، $2a - b$ کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) -۱
- (۳) ۳
- (۴) -۳

۸۵- مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2}{2x+4} \geq -4$ شامل چند عدد صحیح منفی است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۸۶- در شکل مقابل، نمودار یک سهمی رسم شده است. α کدام است؟



- (۱) $1 - \sqrt{2}$
- (۲) $1 - \sqrt{3}$
- (۳) $\sqrt{2} - 2$
- (۴) $\sqrt{3} - 2$

محل انجام محاسبات





۸۷- محور تقارن دو سهمی $y_1 = ax^2 + x + b$ و $y_2 = x^2 + ax - 1$ یکسان است. اگر بیشترین مقدار سهمی اول برابر ۱ باشد، b کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{5}{4}$

۸۸- خط d از رئوس دو سهمی $y_1 = x^2 - 4x + 1$ و $y_2 = a(x-1)^2 + 2$ عبور می کند. اگر خط d سهمی اولی را در نقطه دیگری به جز رأس نیز قطع کند، طول این نقطه کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴) -۳

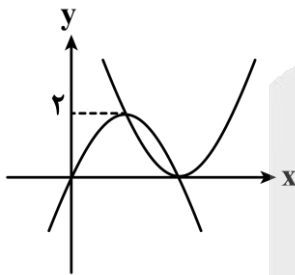
۸۹- جدول تعیین علامت عبارت $P = \frac{ax^2 + x + a}{ax + b}$ به صورت زیر می باشد. b کدام است؟

x	-۱	۱
P	+	-

تعریف نشده

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

۹۰- در شکل مقابل، نمودار دو سهمی رسم شده است به طوری که از رأس یکدیگر عبور می کنند. اگر $y = 2x^2 + mx + n$ معادله یکی از دو سهمی و $A(3, b)$ نقطه ای روی آن باشد، مقدار b کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

محل انجام محاسبات





بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۶ فروردین ماه

فیزیک ۱

فصل‌های ۱ تا ۳
(تا قبل از کار و انرژی جنبشی)
صفحه‌های ۱ تا ۶۰

زیست‌شناسی ۱

فصل‌های ۱ تا ۴
صفحه‌های ۱ تا ۵۴

ریاضی ۱

مجموعه، الگو و دنباله (کل فصل ۱)
مثلثات (کل فصل ۲)
توان‌های گویا و عبارات‌های جبری (کل فصل ۳)
معادله‌ها و نامعادله‌ها / درس ۱: معادله درجه دوم و روش‌های
مختلف حل آن / صفحه‌های ۱ تا ۷۷

شیمی ۱

کیهان زادگاه عنصرها / ردپای گازها در زندگی
فصل ۱ و فصل ۲ تا پایان رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی
صفحه‌های ۱ تا ۶۱





آزمون های

آزمایشی

@konkurbanks



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



۳/۸ نیم سال دوم



ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۲۱ اسفندماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰	۱	۳۰	زیست شناسی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

فیزیک ۱

کار، انرژی و توان
(تا انتهای فصل ۳)
صفحه های ۶۱ تا ۸۲

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست شناسی ۱

گردش مواد در بدن +
تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد
صفحه های ۵۵ تا ۷۵

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۱

معادله ها و نامعادله ها/
درس ۲: سهمی / درس ۳: تعیین علامت
تابع / درس ۱: مفهوم تابع
و بازنمایی های آن
درس ۲: دامنه و برد توابع
صفحه های ۷۸ تا ۱۰۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال

شیمی ۱

ردپای گازها در زندگی
فصل ۲ از ابتدای واکنش های شیمیایی
و قانون پایستگی جرم
تا پایان فصل
صفحه های ۶۲ تا ۸۴

سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرنرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هشتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هشتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خرداد ماه





- ۱- پس از قراردادن نمونه‌ای از خون در دستگاه گریزانه، خون به دو بخش تقسیم می‌شود، کدام ویژگی بخشی از خون را که بالای بخش دیگر قرار می‌گیرد، از بخش دیگر متمایز می‌کند؟
- (۱) ۵۵ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد.
 (۲) در تنظیم pH نقش دارد.
 (۳) گازهای تنفسی را انتقال می‌دهد.
 (۴) در ایمنی بدن نقش دارد.
- ۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در رابطه با ترکیب شیمیایی ادرار در فردی بالغ و سالم، کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟
- (۱) اوره فراوان‌ترین ماده دفعی ادرار است.
 (۲) ترکیب شیمیایی ادرار در مجاری جمع‌کننده تغییر نمی‌کند.
 (۳) اوریک‌اسید به دلیل نداشتن حالیت زیاد در آب، عامل ایجادکننده نقرس است.
 (۴) فقط برخی از مواد دفعی نیترژن‌دار ادرار دارای اتم‌های کربن و هیدروژن در ساختار خود هستند.
- ۳- چند مورد در ارتباط با دستگاه گردش خون ماهی‌ها درست است؟
- الف - دیواره مخروط سرخرگی نسبت به دیواره بطن ضخامت بیشتری دارد.
 ب - نوعی دریچه قرارگرفته در ابتدای دهلیز، از بازگشت خون به بخش قبلی ممانعت می‌کند.
 ج - نوعی دریچه قرارگرفته در ابتدای مخروط سرخرگی، از بازگشت خون تیره به بطن ممانعت می‌کند.
 د - دیواره سرخرگ اصلی ناحیه شکمی نسبت به دیواره سیاهرگ اصلی ناحیه پشتی، لایه ماهیچه‌ای ضخیم‌تری دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۴- در رابطه با خارجی‌ترین بخش از ساختار درونی کلیه انسان در هنگام مشاهده مقطع طولی، کدام مورد صدق نمی‌کند؟
- (۱) آخرین انشعابات سرخرگ کلیه در این بخش جدا می‌شوند.
 (۲) گردیزه‌ها به‌طور کامل درون این بخش قرار دارند.
 (۳) در تشکیل لپ کلیه شرکت می‌کند.
 (۴) با کپسول کلیه تماس مستقیم دارد.
- ۵- مطابق با مطلب کتاب‌درسی، نوعی از یاخته‌های خونی سفید دارای دانه‌های روشن ریز در سیتوپلاسم خود هستند. در رابطه با این یاخته‌ها کدام مورد درست است؟
- (۱) همانند بازوفیل، هسته دوقسمتی روی هم افتاده دارد.
 (۲) برخلاف لنفوسیت، نسبت هسته به سیتوپلاسم بالایی دارد.
 (۳) برخلاف ائوزینوفیل، از یاخته بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرد.
 (۴) همانند مونوسیت، از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرد.
- ۶- درخصوص اجزای دستگاه لنفی، محتویات بخش‌های ذکرشده در کدام گزینه، به دو مجرای لنفی متفاوت تخلیه می‌شوند؟
- (۱) اندام‌های لنفی که تنها در یک نیمه از بدن حضور دارند.
 (۲) گره‌های لنفی که در ناحیه شانه‌های راست و چپ قرار دارند.
 (۳) بخش‌هایی از لوله گوارش که مدفوع را به شکل جامد در می‌آورند.
 (۴) گره‌های لنفی که در نزدیکی مغز قرمز استخوان‌های ران قرار دارند.



- ۷- به‌طور معمول در رابطه با همه افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه، کدام مورد صادق است؟
- (۱) ادرار آن‌ها غلیظ و دارای گلوکز است.
 - (۲) علائم پرنوشی و پرادراری در آن‌ها دیده می‌شود.
 - (۳) غلظت هورمون ضدادراری در خون آن‌ها بالا است.
 - (۴) فشار خون بالا و کاهش غلظت سدیم خون در آن‌ها شایع است.
- ۸- در ارتباط با «تنوع گردش مواد در جانداران»، مشاهده‌ی کدام مورد در جانداران بی‌مهره غیرممکن است؟
- (۱) باز شدن دریچه‌های ابتدای رگ‌های متصل به قلب در جهت‌های متفاوت
 - (۲) پوشیده شدن تازک‌های یاخته‌ی یقه‌دار توسط بخشی از سیتوپلاسم آن
 - (۳) قرارگیری قلب لوله‌ای شکل در سطح پشتی بدن بندپایان
 - (۴) قرارگیری دهان در سطح شکمی بدن کرمی آزادی
- ۹- مطابق مطلب کتاب‌درسی، ویژگی مشترک تمام مراحل ساخت ادرار کدام است؟
- (۱) در بخش دارای یاخته‌های ریزپرزدار به بیشترین میزان ممکن انجام می‌شوند.
 - (۲) در تبادل مواد بین خون و نفرون و هم‌ایستایی آب و یون‌ها نقش دارند.
 - (۳) در بیشتر موارد به‌صورت فعال و با مصرف ATP انجام می‌شوند.
 - (۴) فقط در بخش‌های سازنده‌ی نفرون انجام می‌شوند.
- ۱۰- در رابطه با فرایند تولید و تخریب گویچه‌های قرمز در فردی بالغ، کدام مورد در محل متفاوتی از سایرین انجام می‌شود؟
- (۱) محلی که در آن، پر شدن سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز از هموگلوبین و از دست دادن هسته رخ می‌دهد.
 - (۲) محلی که در آن، تخریب شدن گویچه‌های قرمز (RBC) آسیب‌دیده و ذخیره آهن انجام می‌شود.
 - (۳) محلی که در آن، یاخته‌هایی از دو طرف فرورفته که عمری در حدود ۴ ماه دارند، تخریب می‌شوند.
 - (۴) محلی که در آن، در هنگام قرارگیری در ارتفاعات، میزان ساخته‌شدن نوعی هورمون بالا می‌رود.
- ۱۱- در رابطه با سامانه گردش مواد در ملخ و کرم خاکی، کدام مورد درست است؟
- (۱) هردوی آن‌ها، قلبی لوله‌ای شکل در سطح شکمی خود دارند.
 - (۲) هردوی آن‌ها، تبادل گازهای تنفسی را از طریق مویرگ‌ها انجام می‌دهند.
 - (۳) فقط در یکی از آن‌ها، دریچه‌های بین رگ و قلب فقط به بیرون باز می‌شوند.
 - (۴) فقط یکی از آن‌ها، همولنف را از طریق منافذ بدون دریچه، به قلب باز می‌گرداند.
- ۱۲- در ارتباط با یاخته‌های سازنده دیواره در بخشی از گردیزه که برای تراوش ویژه شده، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) همه یاخته‌ها، هسته کشیده و تکی درون خود دارند.
 - (۲) همه یاخته‌ها، در تماس با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی هستند.
 - (۳) نزدیک‌ترین یاخته‌ها به خون، قطر کمتری نسبت به یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ دارند.
 - (۴) نزدیک‌ترین یاخته‌ها به خون، عامل نفوذ آسان آمینواسیدها به فضای درونی گردیزه هستند.
- ۱۳- در صورت از بین رفتن عملکرد غشای پایه مویرگ‌های خونی قرارگرفته در ناحیه پای انسان، کدام مورد درست است؟
- (۱) با مصرف مقدار زیاد نمک و یا مقدار کم مایعات، از وقوع تورم در پای فرد جلوگیری می‌شود.
 - (۲) جریان مواد در دستگاهی از بدن که در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارد، افزایش می‌یابد.
 - (۳) در صورت تزریق پروتئین آلبومین به فرد، سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون کاهش می‌یابد.
 - (۴) محل یکسان شدن میزان فشار خون و فشار اسمزی به سمت انتهای سرخرگی مویرگ نزدیک می‌شود.



- ۱۴- ناف کلیه فرورفتگی‌ای در سطح داخلی (میانی) کلیه است که مانند یک دروازه عمل می‌کند؛ یعنی محل ورود و خروج ساختارهای اصلی کلیه به شمار می‌آید. در رابطه با این ساختارها در کلیهٔ چپ نسبت به کلیهٔ راست کدام مورد درست است؟
- (۱) پایین‌ترین ساختار، در تعداد بیشتری از لپ‌های کلیه حضور دارد.
 - (۲) بالاترین ساختار، ادرار را در مسافت بیشتری حمل می‌کند.
 - (۳) عقبی‌ترین ساختار، در موقعیت پایین‌تری قرار دارد.
 - (۴) جلویی‌ترین ساختار، طول بیشتری دارد.
- ۱۵- در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک وجود دارد که به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است و آسان‌تر از دیگر نقاط، دچار خون‌ریزی می‌شود. در صورت بروز خون‌ریزی در این ناحیه، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟
- (۱) به‌طور حتم، وجود یون کلسیم در روند تشکیل لخته مؤثر است.
 - (۲) به‌طور حتم، گرده‌ها نقش اصلی را برای مقابله با خون‌ریزی ایفا می‌کنند.
 - (۳) ممکن است میزان توانایی مرطوب کردن هوای دمی در بینی از بین برود.
 - (۴) ممکن است نوعی آنزیم از بینی ترشح شده و ساختار فیبرین را تغییر دهد.
- ۱۶- به‌طور معمول در رابطه با موقعیت قرارگیری کلیه‌ها در انسان، کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟
- (۱) کلیهٔ چپ به دلیل مجاورت با قلب در سطح پایین‌تری قرار گرفته است.
 - (۲) کلیهٔ راست هم سطح با دنده‌های شمارهٔ ۱۱ و ۱۲ است.
 - (۳) هر دو کلیه با سه مهرهٔ اول کمری مجاورت دارند.
 - (۴) هر دو کلیه توسط صفاق دربرگرفته شده‌اند.
- ۱۷- در رابطه با فرایند تخلیه ادرار، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) انقباضات ماهیچه‌های صاف دیواره میزنای باعث پیش‌راندن ادرار به سمت مثانه می‌شود.
 - (۲) چین‌خوردگی مخاط مثانه در محل دهانه میزنای، مانع بازگشت ادرار از مثانه به میزنای می‌شود.
 - (۳) بنداره داخلی میزراه از ماهیچه مخطط و ارادی تشکیل شده و باز شدن آن تحت کنترل ارادی است.
 - (۴) کشیدگی دیواره مثانه هنگام پر شدن توسط ادرار، فعال شدن سازوکار تخلیه غیرارادی ادرار را موجب می‌شود.
- ۱۸- در ارتباط با مویرگ‌های خونی بدن یک فرد سالم، کدام عبارت درست است؟
- (۱) مویرگ‌های کبد و دستگاه عصبی مرکزی، از لحاظ داشتن صافی برای محدود کردن عبور مواد متفاوت هستند.
 - (۲) مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی و کلیه، از لحاظ فاصلهٔ اندک میان همهٔ یاخته‌های دیوارهٔ خود به یکدیگر مشابه‌اند.
 - (۳) مویرگ‌های کلیه و دستگاه عصبی مرکزی، از لحاظ پوشیده شدن تمامی قسمت‌هایشان توسط غشای پایه متفاوت هستند.
 - (۴) مویرگ‌های کبد و کلیه، از لحاظ داشتن شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی ضخیم در دیوارهٔ خود به یکدیگر مشابه هستند.
- ۱۹- کدام عبارت درست است؟
- (۱) در یک انسان سالم و بالغ، تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم، در ادرار بیشتر از خوناب می‌باشد.
 - (۲) در نتیجهٔ افزایش تولید ماده‌ای نیتروژن‌دار و بسیار سمی در بدن، بروز التهاب در مفاصل محتمل است.
 - (۳) نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار که انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد، مستقیماً از کربن دی‌اکسید ساخته می‌شود.
 - (۴) با افزایش میزان سوخت‌وساز آمینواسیدها، فعالیت تنها یکی از اندام‌های سازندهٔ هورمون اریتروپویتین افزایش می‌یابد.





- ۲۰- چند مورد دربارهٔ فعالیت «مشاهدهٔ گردش خون در بالهٔ دمی ماهی»، درست است؟
- الف - قرار دادن تیغه روی باله، فقط با هدف گسترده شدن باله انجام می‌شود.
 ب - باله در زیر میکروسکوپ ابتدا با بزرگ‌نمایی متوسط و سپس کم مشاهده می‌شود.
 ج - بدن ماهی طوری در پنبهٔ خیس پیچانده می‌شود که فقط بالهٔ دمی آن بیرون باشد.
 د - تصویر تشکیل شده از سیاهرگ و سرخرگ در میکروسکوپ، معکوس با واقعیت است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۱- طی فرایند تشریح کلیهٔ گوسفند در کتاب درسی، پیش از ایجاد برش طولی کلیه، ساختاری از کلیه (A) با بریدن قسمتی از آن، به راحتی جدا می‌شود و پس از ایجاد برش طولی، گمانه به درون ساختاری دیگر (B) وارد شد. کدام مورد، در ارتباط با A و B، درست است؟
- (۱) A و B فاقد تماس با ادرار هستند.
 (۲) A در حفظ موقعیت کلیه نقش اساسی دارد.
 (۳) B یکی از سه بخش مشخص در ساختار درونی کلیه است.
 (۴) A و B در دور نگه‌داشتن مواد سمی از کلیه دخالت دارند.
- ۲۲- جدایی کامل بطن‌ها در گروهی از جانوران دیده می‌شود، در رابطه با این جانوران کدام مورد درست است؟
- (۱) فقط بعضی از آن‌ها، بدون نیاز به دستگاه گردش مواد، تبادل گازهای تنفسی را انجام می‌دهند.
 (۲) در همهٔ آن‌ها، فشار خون بالا برای رساندن خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها ضروری است.
 (۳) فقط در بعضی از آن‌ها، حفظ فشار در سامانهٔ گردش مضعف آسان شده است.
 (۴) همهٔ آن‌ها برای انجام تنفس از آبشش استفاده می‌کنند.
- ۲۳- ویژگی مطرح‌شده در کدام مورد، در شبکهٔ مویرگی اول کلیه نسبت به شبکهٔ مویرگی دوم آن بیشتر است؟
- (۱) فشارخون (۲) طول مویرگ‌ها
 (۳) میزان پروتئین‌ها (۴) تعداد گویچه‌های قرمز
- ۲۴- در کدام گزینه، دو ویژگی مطرح‌شده در رابطه با گویچه‌های قرمز خون به ترتیب درست و نادرست هستند؟
- (۱) یک درصد از آن‌ها ماهانه تخریب می‌شود و حداکثر عمر آن‌ها ۱۲۰ روز است.
 (۲) قبل از تشکیل در مغز استخوان هستهٔ خود را از دست می‌دهند و هموگلوبین محصور در غشا دارند.
 (۳) بیش از ۹۹٪ خون را تشکیل می‌دهند و برخی از اندام‌های سازندهٔ آن‌ها در دوران جنینی، آن‌ها را تخریب می‌کنند.
 (۴) از دو طرف حالت فرورفته دارند و در انسان و همهٔ پستانداران، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند.
- ۲۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «به‌طور معمول در فردی که داشته است،»
- (۱) اسهال شدیدی - میزان pH خون آن کاهش می‌یابد
 (۲) استفراغ شدیدی - میزان ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها افزایش می‌یابد
 (۳) عمق و تعداد تنفس آن افزایش شدیدی - میزان دفع بیکربنات افزایش می‌یابد
 (۴) به دلیل ادم ریه، نقص عملکردی شش - میزان کربنیک‌اسید خون افزایش می‌یابد



- ۲۶- در رابطه با سامانه گردش آب در اسفنج‌ها، چند مورد نادرست است؟
- الف - عامل حرکت آب در اسفنج یاخته‌های سازنده منفذ هستند.
ب - برخی از یاخته‌های تاژک‌دار در مجاورت یاخته‌های سازنده منفذ هستند.
ج - سوراخ‌هایی که آب از آن‌ها وارد می‌شود از سوراخ‌های خروجی آب بزرگ‌تر هستند.
د - فقط برخی از یاخته‌های تاژک‌دار از هر دو سمت خود به یاخته‌های مشابه متصل هستند.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)
- ۲۷- مطابق مطلب کتاب‌درسی، در خصوص عوامل محافظت‌کننده از ساختار بیرونی کلیه‌ها، کدام مورد درست است؟
- ۱) همه آن‌ها در حفظ موقعیت کلیه‌ها نقش مهمی دارند.
۲) فقط بعضی از آن‌ها از کل ساختار کلیه حفاظت می‌کنند.
۳) همه آن‌ها، از هر دو کلیه به میزان یکسانی محافظت می‌کنند.
۴) فقط بعضی از آن‌ها از جنس بافت دارای ماده زمینه‌ای و رشته‌های کلاژن هستند.
- ۲۸- در رابطه با مقایسه آن دسته از یاخته‌های خونی که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند، کدام یاخته نسبت به سایرین اندازه بزرگ‌تری دارد؟
- ۱) یاخته‌ای که با قطعه‌قطعه شدن در مغز استخوان، قطعات بی‌رنگ ایجاد می‌کند.
۲) یاخته‌ای که دارای هسته تکی لوبیایی شکل و سیتوپلاسم بدون دانه می‌باشد.
۳) یاخته‌ای که در ماده زمینه خود دارای هسته چند قسمتی می‌باشد.
۴) یاخته‌ای که دارای هسته دو قسمتی و دمبلی شکل می‌باشد.
- ۲۹- در ارتباط با یاخته‌های پوششی بخشی از گردیزه که بیشترین میزان بازجذب در آن انجام می‌شود، کدام مورد درست است؟
- ۱) مساحت سطح رأسی آن‌ها از سطح چسبیده به غشای پایه بیشتر است.
۲) ریزکیسه‌های زیادی را در نزدیکی ریزپرزهای خود جای داده‌اند.
۳) راکیزه‌هایی با اندازه متفاوت و موازی با غشای پایه دارند.
۴) هسته کشیده بیضوی دارند.
- ۳۰- در خصوص دستگاه دفع ادرار در انسان، کدام مورد درست است؟
- ۱) میزنای‌ها از پشت محل دوشاخه شدن آئورت عبور می‌کنند.
۲) میزنای راست نسبت به چپ میزان ماهیچه‌های صاف بیشتری دارد.
۳) مثانه در بخش جلویی و در بالاترین بخش خود محتویات میزنای‌ها را می‌گیرد.
۴) مجرای خارج‌کننده ادرار از مثانه از مجاری واردکننده ادرار به آن قطر بیشتری دارد.





تحليل

آزمون

@Tahlilazemmoon



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



۳
نیم سال دوم
۸



ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۲۱ اسفندماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۰ سؤال	۳۰ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک	۱
۵۰ دقیقه	۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

فیزیک ۱

کار، انرژی و توان
(تا انتهای فصل ۳)
صفحه های ۶۱ تا ۸۲

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست شناسی ۱

گردش مواد در بدن +
تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد
صفحه های ۵۵ تا ۷۵

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۱

معادله ها و نامعادله ها/
درس ۲: سهمی / درس ۳: تعیین علامت
تابع / درس ۱: مفهوم تابع
و بازنمایی های آن
درس ۲: دامنه و برد توابع
صفحه های ۷۸ تا ۱۰۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال

شیمی ۱

ردپای گازها در زندگی
فصل ۲ از ابتدای واکنش های شیمیایی
و قانون پایستگی جرم
تا پایان فصل
صفحه های ۶۲ تا ۸۴

سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرنرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هشتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

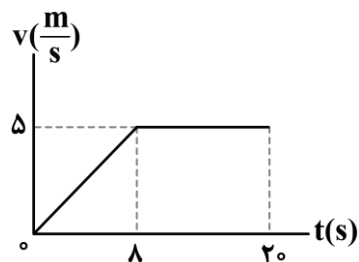
از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هشتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خرداد ماه



۳۱- نمودار تغییرات تندی متحرکی به جرم 2kg بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. کار کل انجام شده روی این متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 15\text{s}$ چند ژول است؟



(۱) ۲۵

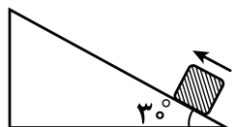
(۲) ۱۸/۷۵

(۳) ۱۶

(۴) ۱

۳۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 500g را با تندی اولیه $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مماس بر سطح شیبدار به طرف بالا پرتاب می‌کنیم.

جسم روی سطح شیبدار بالا رفته و با تندی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به محل پرتاب بازمی‌گردد. اندازه کار نیروی وزن در هنگام بالارفتن جسم چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح در طول مسیر، ثابت است).



(۲) ۲۹/۵

(۱) ۲۰/۵

(۴) ۳۴

(۳) ۱۶

۳۳- شکل زیر، هواپیمایی را نشان می‌دهد که از حال سکون از نقطه A شروع به حرکت می‌کند. چه تعداد از عبارت‌های

زیر در رابطه با کار انجام شده توسط نیروهای وارد بر هواپیما نادرست است؟

الف - کار نیروی مقاومت هوا، منفی و کار نیروی جلوبر (پیشرانه)، مثبت است.

ب - کار نیروی بالابر در مسیر BC مثبت، در مسیر DE منفی و در مسیر CD برابر صفر است.

ج - کار کل در مسیر AB مثبت و در مسیر CD برابر صفر است.

پرواز به صورت افقی با تندی ثابت

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

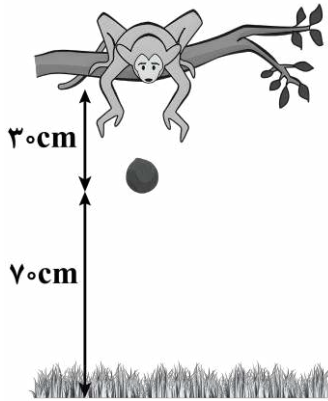


محل انجام محاسبات





۳۴- در شکل زیر، جرم نارگیل 500g است. در موقعیت نشان داده شده، انرژی پتانسیل گرانشی نارگیل نسبت به شاخه درخت و نسبت به سطح زمین به ترتیب از راست به چپ بر حسب ژول در کدام گزینه به درستی آمده اند؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



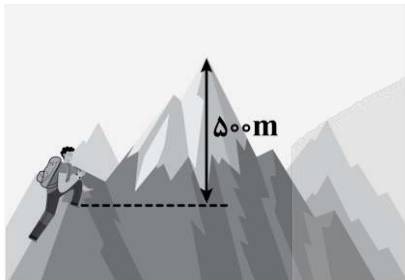
(۱) $1/5$ و $3/5$

(۲) $1/5$ و 2

(۳) $1/5$ و $3/5$

(۴) $1/5$ و 2

۳۵- شکل زیر، کوهنوردی به جرم 80kg را نشان می دهد که در حال صعود به قله زردکوه بختیاری است. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی کوهنورد در 500 متری پایان ارتفاع صعود چند کیلوژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



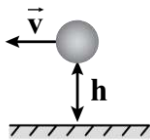
(۱) 40

(۲) 50

(۳) 400

(۴) 500

۳۶- مطابق شکل زیر، گلوله ای در ارتفاع h نسبت به سطح زمین با تندی ثابت v در حال حرکت است. انرژی مکانیکی و انرژی پتانسیل گرانشی این گلوله به ترتیب 50J و 10J می باشد. اگر با ثابت ماندن ارتفاع، تندی گلوله 50% کاهش یابد، انرژی مکانیکی آن چند درصد تغییر می کند؟



(۲) 40

(۴) 80

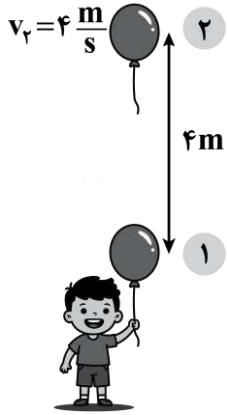
(۱) 20

(۳) 60

محل انجام محاسبات

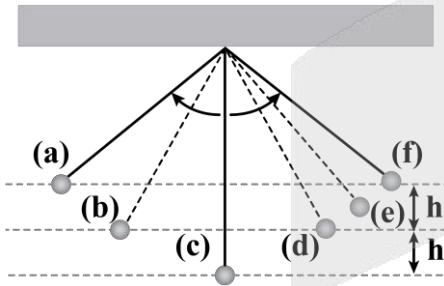


۳۷- مطابق شکل زیر، در یک روز آرام و آفتابی، یک بادکنک هلیومی به جرم $250g$ از دست کودکی رها می‌شود. این بادکنک در راستای قائم، $4m$ بالا می‌رود و تندی آن به $4 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر نیروی مقاومت هوا ثابت و برابر با $0.75N$ باشد، در این مسیر، انرژی مکانیکی بادکنک چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و اثر وزش باد نادیده گرفته شود).



- (۱) ۱۲ و افزایش
- (۲) ۹ و افزایش
- (۳) ۳ و کاهش
- (۴) ۹ و کاهش

۳۸- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، آونگ ساده‌ای را از نقطه a رها می‌کنیم. اگر نقطه a را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی آونگ فرض کنیم، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) تندی گلوله در نقطه f صفر است.
- (۲) انرژی جنبشی گلوله در نقاط b و d یکسان است.
- (۳) در نقطه c ، انرژی جنبشی گلوله، هم‌اندازه بزرگی انرژی پتانسیل گرانشی آن است.
- (۴) انرژی جنبشی گلوله در نقطه e بزرگ‌تر از بزرگی انرژی پتانسیل گرانشی گلوله در نقطه b است.

۳۹- کدام یک از کمیت‌های زیر هرگز نمی‌تواند منفی باشد؟

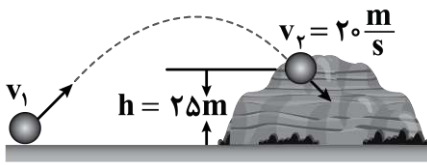
- (۱) انرژی جنبشی
- (۲) انرژی پتانسیل
- (۳) انرژی مکانیکی
- (۴) گزینه‌های (۱) و (۳)

محل انجام محاسبات





۴۰- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، توپی از سطح زمین به طرف صخره‌ای به ارتفاع 25m پرتاب می‌شود. اگر توپ با تندی $v_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بالای صخره برخورد کند، تندی توپ در لحظه پرتاب (v_1) چند متر بر ثانیه بوده است؟



۲۵ (۲)

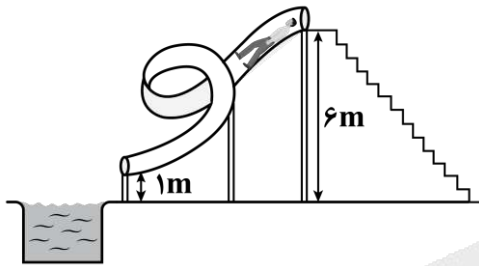
۴۰ (۴)

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

۱۰ (۱)

۳۰ (۳)

۴۱- مطابق شکل زیر، شخصی از بالای یک سرسره آبی با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد سرسره شده و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سرسره خارج می‌شود. چند درصد از انرژی پتانسیل گرانشی اولیه شخص توسط نیروی اصطکاک تلف می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



و سطح آب را به عنوان مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.

۱۵ (۱)

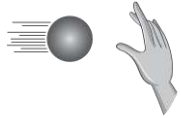
۳۰ (۲)

۱۸ (۳)

۳۶ (۴)

۴۲- مطابق شکل زیر، توپی به جرم 200g با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به دست شخص برخورد کرده و متوقف می‌شود. در این برخورد، انرژی درونی دست، توپ و هوای اطراف آن‌ها چند ژول تغییر می‌کند؟

$$v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$v_2 = 0$$



۱۰ (۲)

۱۰۰ (۴)

۵ (۱)

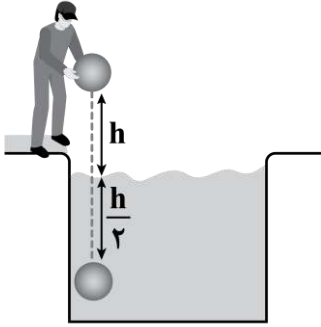
۲۰ (۳)

محل انجام محاسبات





۴۳- مطابق شکل زیر، شخصی تویی را از ارتفاع h بالای سطح آب رها می‌کند و توپ تا عمق $\frac{h}{4}$ درون آب فرو می‌رود و متوقف می‌شود. اگر انرژی تلف‌شده توسط نیروی مقاومت هوا برابر با $\frac{1}{4}mgh$ باشد، انرژی تلف‌شده توسط آب در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟



$$(2) \frac{3}{4}mgh$$

$$(1) \frac{1}{2}mgh$$

$$(4) \frac{7}{4}mgh$$

$$(3) \frac{5}{4}mgh$$

۴۴- یکای کدام‌یک از کمیت‌های زیر نادرست است؟

$$(2) \text{انرژی مکانیکی: } \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$(1) \text{کار: J}$$

$$(4) \text{توان: W}$$

$$(3) \text{انرژی پتانسیل گرانشی: N}\cdot\text{m}$$

۴۵- شخصی به جرم 80kg ، در مدت ۲ دقیقه از ۵۰ پله بالا می‌رود. اگر ارتفاع هر پله 30cm باشد، توان متوسط مفید این شخص چند وات است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

$$(4) 150$$

$$(3) 120$$

$$(2) 100$$

$$(1) 80$$

محل انجام محاسبات



۴۶- خودرویی بر روی یک مسیر مستقیم و افقی با تندی ثابت $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است. اگر اندازه نیروی پیشران این خودرو برابر با $7/5 \text{ kN}$ باشد، حداقل توان متوسط این خودرو چند اسب بخار است؟ ($1 \text{ hp} \approx 750 \text{ W}$)

(۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۳۰۰

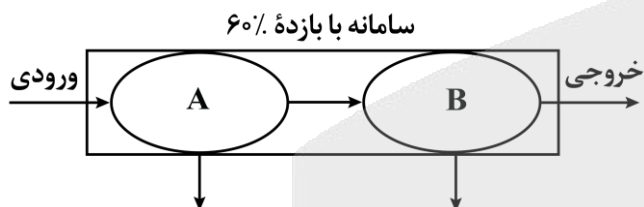
۴۷- پمپی در مدت یک دقیقه $1/2 \text{ m}^3$ آب را از حال سکون از چاهی به عمق 5 m به سطح زمین می آورد و با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ آب را تخلیه می کند. توان متوسط مفید این پمپ چند کیلووات است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر شود).

(۱) ۱ (۲) $1/25$ (۳) $1/5$ (۴) ۲

۴۸- بازده دستگاهی ۸۰ درصد است. اگر انرژی ورودی به این دستگاه 500 J باشد، انرژی خروجی آن چند ژول است؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۶۲۵

۴۹- بازده سامانه شکل زیر ۶۰ درصد است. اگر توان متوسط غیرمفید ماشین های A و B برابر باشد، بازده ماشین A چند درصد است؟



- (۱) ۲۰
(۲) ۲۵
(۳) ۷۵
(۴) ۸۰

۵۰- توان متوسط مصرفی یک خودرو با جرم کل 1620 kg برابر 500 kW و بازده آن ۲۵ درصد است. صفر تا ۱۰۰ این خودرو چند ثانیه است؟ (صفر تا صد یک خودرو، یعنی مدت زمانی که طول می کشد خودرو روی یک سطح افقی تندی خود را از صفر به $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ برساند و از مقاومت هوا صرف نظر کنید).

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

محل انجام محاسبات





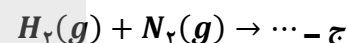
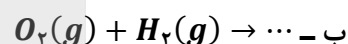
۵۱- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) اتانول با فرمول شیمیایی C_2H_6N نوعی سوخت سبز محسوب می‌شود.
- (۲) آمونیاک از جمله کودهای نیتروژن دار است که مستقیم به خاک تزریق می‌شود.
- (۳) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع، موجب کاهش شدید حجم آن‌ها می‌شود.
- (۴) هر یک از فرایندهای تهیه سولفوریک اسید و نیتریک اسید شامل چندین واکنش گازی متوالی است.

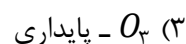
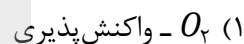
۵۲- کدام یک از مطالب زیر، درست است؟

- (۱) هواکره برای زمین، همانند لایه پلاستیکی برای گلخانه است و در صورت نبود آن، میانگین دمای سطح زمین به $18^\circ C$ می‌رسد.
- (۲) محدوده مشخصی از لایه استراتوسفر، مانع از ورود بخش عمده‌ای از پرتوهای فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود.
- (۳) در واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در لایه استراتوسفر، پرتوهای فرورسرخ جذب می‌شوند.
- (۴) ذکر شمار مول‌های هر گازی برای توصیف یک نمونه از آن گاز، کافی است.

۵۳- با توجه به واکنش‌های داده شده کدام یک از مطالب زیر، درست است؟



- (۱) واکنش (ب) در حضور کاتالیزگر پلاتین به آرامی انجام می‌شود.
 - (۲) واکنش (ج) در حضور کاتالیزگر یا جرعه در دمای اتاق انجام می‌شود.
 - (۳) واکنش (الف) در حضور گرمای بالای ناشی از رعد و برق انجام شده و نیتروژن مونواکسید تولید می‌کند.
 - (۴) در شرایط مناسب، فراورده واکنش (ب) به‌ازای مصرف یک مول گاز اکسیژن، یک مول مولکول آب است.
- ۵۴- اگر دمای نمونه‌ای گاز شامل O_2 و O_3 را به‌تدریج کاهش دهیم، ابتدا گاز به حالت مایع تبدیل می‌شود و این گاز نسبت به گاز دیگر، کمتر است.



۵۵- حجم گازی در شرایط استاندارد، برابر با ۵ لیتر است. اگر دما را $136/5^\circ C$ افزایش دهیم و فشار را $2/5$ برابر کنیم، حجم گاز چند درصد تغییر می‌کند؟

(۴) ۴۰

(۳) ۳۰

(۲) ۲۵

(۱) ۲۰

محل انجام محاسبات





۵۶- کدام یک از مطالب زیر در مورد فسفر تری کلرید نادرست است؟

(۱) در تهیه حشره کش ها کاربرد فراوانی دارد.

(۲) به صورت جامد از واکنش $P_2(s) + Cl_2(g) \rightarrow PCl_3(s)$ به دست می آید.

(۳) همانند آمونیاک دارای یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی خود است.

(۴) اگر به جای اتم مرکزی، اتم نیتروژن قرار گیرد، ساختار فضایی مولکول تغییر چندانی نخواهد کرد.

۵۷- در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن برابر با $1/6$ گرم بر لیتر باشد، جرم چند لیتر گاز گوگرد دی اکسید برابر با ۴۸ گرم است؟ ($S = 32, O = 16: g.mol^{-1}$)

۸ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴)

۵۸- در واکنش موازنه نشده زیر در صورت تولید ۱۰ مول فراورده، چند مول واکنش دهنده مصرف می شود؟



۴ (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴)

۵۹- اگر فشار نمونه ای گازی را ۲۵٪ افزایش و حجم آن را ۲۵٪ کاهش دهیم، دما چگونه تغییر می یابد؟

(۱) ۱۲/۵ درصد کاهش می یابد. (۲) ۶/۲۵ درصد کاهش می یابد.

(۳) ۱۲/۵ درصد افزایش می یابد. (۴) ۶/۲۵ درصد افزایش می یابد.

۶۰- $10.22 \times 11/204$ اتم آهن در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید مطابق واکنش $Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$ چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می کند؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش 0.08 گرم بر لیتر است.)

($H = 1: g.mol^{-1}$)

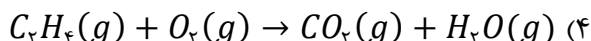
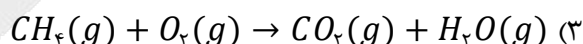
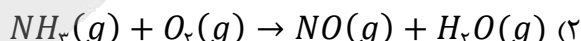
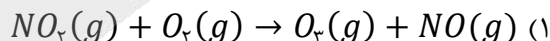
۱/۲۵ (۱) ۱ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۱۵ (۴)

۶۱- نمودار حجم بر حسب چند مورد از موارد زیر، در صورت ثابت بودن سایر پارامترها، غیرخطی و نزولی است؟

«فشار، معکوس فشار، دما، مول گاز»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

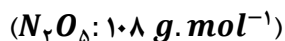
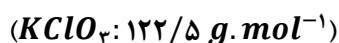
۶۲- اگر در حین انجام واکنشی در سیلندری با پیستون متحرک، در دمای ثابت، حجم ظرف تغییر نیابد (واکنش دهنده ها به طور کامل مصرف می شوند)، کدام یک از واکنش های زیر، نمی تواند در این ظرف انجام شده باشد؟ (واکنش ها موازنه نشده اند.)



محل انجام محاسبات



۶۳- شمار مول‌های گاز اکسیژن تولید شده به‌ازای تجزیه ۱۰ گرم از کدام ترکیب(های) داده شده، بیشتر از ترکیب(های) دیگر است؟



(۱) «الف» (۲) «ب» (۳) «الف» و «ج» (۴) «ب» و «ج»

۶۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

الف - دمای اتاق و فشار یک اتمسفر را شرایط استاندارد (STP) می‌گویند.

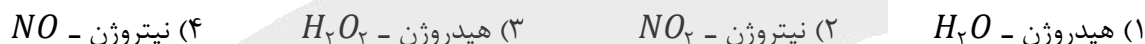
ب - شتر، با اکسایش چربی‌های ذخیره شده در کوهان خود، شرایط بی‌آبی را در بیابان‌های گرم سپری می‌کند.

ج - با توجه به قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون برابر با 22.4 لیتر است.

د - گاز شهری به‌طور عمده از متان تشکیل شده و در محیط کم اکسیژن، به‌صورت ناقص می‌سوزد و بخار آب و CO تولید می‌کند.

(۱) «ب» و «د» (۲) «الف» و «ب» (۳) «الف» و «ج» (۴) «ج» و «د»

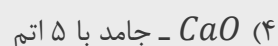
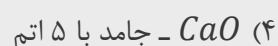
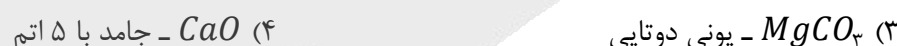
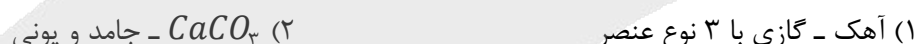
۶۵- در محیط‌هایی که گاز اکسیژن عامل تغییر شیمیایی است، از کدام گاز به‌عنوان جایگزین استفاده می‌شود و گاز حاصل از سوختن آن کدام است؟



۶۶- ظرفی با حجم ثابت موجود است. اگر گاز اکسیژن تولید شده در واکنش $H_2O_2 \rightarrow O_2 + H_2O$ را، درون این ظرف ریخته و سپس گاز اکسیژن تولید شده در واکنش $NaNO_3 \rightarrow NaNO_2 + O_2$ را به آن بیافزاییم، فشار درون ظرف، در دمای ثابت، ۲ برابر می‌شود. شمار مول H_2O_2 چند برابر مول $NaNO_3$ مصرف شده است؟

(۱) ۲ (۲) 0.5 (۳) ۱ (۴) 0.8

۶۷- در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی جهت تبدیل گاز کربن‌دی‌اکسید به مواد معدنی، آن را با واکنش داده و ترکیبی تولید می‌کنند.



۶۸- کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟



محل انجام محاسبات





۶۹- در ظرف‌های A و B با حجم و دمای ثابت، به ترتیب ۱ مول گاز متان و ۱ مول گاز پروپان (C_3H_8) با مقدار کافی گاز اکسیژن می‌سوزند. فرآورده هر دو واکنش بخار آب و گاز کربن دی‌اکسید می‌باشد. کدام یک از مطالب زیر صحیح است؟

- (۱) در ظرف A ، برخلاف ظرف B ، در پایان واکنش فشار کاهش می‌یابد.
- (۲) شمار مول بخار آب تولید شده در ظرف B ، ۲ برابر ظرف A است.
- (۳) جرم گاز اکسیژن مصرف شده در ظرف B ، ۲ برابر ظرف A است.
- (۴) شمار مول گاز CO_2 تولید شده در ظرف B ، ۲ برابر ظرف A است.

10 atm
 pt

۷۰- کدام یک از مطالب زیر، در مورد واکنش $A \xrightarrow{\Delta} B$ درست است؟

- (۱) در اثر انجام واکنش، گرما مصرف می‌شود.
- (۲) واکنش دهنده‌ها در اثر گرم شدن، واکنش می‌دهند.
- (۳) در اثر انجام واکنش، فشار تا 10 atm بالا می‌رود.
- (۴) برای انجام واکنش، فلز پالادیم به‌عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

محل انجام محاسبات





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



۳/۸ نیم سال دوم



ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲۱ اسفندماه ۱۴۰۴

- ✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- ✓ تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- ✓ نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون



ویراستاران	طراحان	مسئول درسی	درسی
یاسین دانایی زاده - کیانا سوقندی مهدی توکلی - فرناز قادری امیرحسین الهیان	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای محمد داودآبادی فراهانی امیرحسین آقاییاری - منصور قماش مهرداد قدک کار	ارسلان پهلوسای	زیست شناسی
حنا خلعتبری مروارید شاه حسینی	مهدی پارسا - مجید رجبی وندچالی محمد جواد سورچی - سجاد صادقی زاده حسین عبدوی نژاد - حسین زین العابدین زاده شایان عابدی	مهدی پارسا	فیزیک
محمد دارابی جم محمد رضا جمشیدی - معید ایری محمد داودآبادی فراهانی	مهسا بایمانی نژاد - فرهنگ امیری طاها حق بین	مهسا بایمانی نژاد	شیمی
محسن جواهری حمیدرضا ولی پور نوید ذکی	محمد پورسعید	حسین شفیع زاده سید جواد نظری مهرداد کیوان	ریاضی

تیم اجرایی و تولید آزمون

مأده بادان فیروز

نازنین امیری

مجتبی آدمیان

مرضیه رستمی

زهره جعفری

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوبتون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین. راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

دکتر رسول خنجری



تخمین حدود و عددگذاری

در مقاله قبلی گفتیم؛ حذف گزینه یعنی وقتی جواب دقیق رو بلد نیستی، گزینه‌هایی که مطمئنی غلطاند رو با دلیل کنار بگذاری تا انتخاب برات راحت تر بشه. این کار باعث میشه سؤال از چهار گزینه به دو گزینه برسه و احتمال درست زدن بالابره. حتی اگه فقط بخشی از سؤال رو بلد باشی، می‌تونی از همون بخش برای حذف بعضی گزینه‌ها استفاده کنی و امتیاز بگیری. یه روش دیگه هم «فراوانی پاسخ» هستش که تو سؤال‌های چندقسمتی کمک می‌کنه از بین جواب‌های تکراری‌تر، گزینه درست رو پیدا کنی؛ البته این مهارت‌ها فقط با تمرین جواب میدن.

حالا توی این مقاله قراره دو روش دیگه رو هم با هم مرور کنیم: ۱- تخمین حدود ۲- عددگذاری

روش «تخمین حدود» چیه و چرا مهمه؟

توی سؤال‌های محاسباتی، خیلی وقت‌ها لازم نیست عددها رو تا آخرین رقم دقیق حساب کنی. طراح معمولاً گزینه‌ها رو طوری می‌چینه که با یه تخمین منطقی، دو تا گزینه سریع حذف بشن. به این کار می‌گیم «تخمین حدود»؛ یعنی قبل از اینکه وارد محاسبه ریز و طولانی بشی، حدود جواب رو حدس بزنی و ببینی تقریباً باید نزدیک چه عددی باشه. مثلاً وقتی می‌بینی توی سؤال ضرب و تقسیم عددهای بزرگ اومده، می‌تونی اون‌ها رو رُند کنی (گرد کنی). به جای ۱۹۸ بگی حدود ۲۰۰، به جای ۵۱ بگی حدود ۵۰. این کار باعث میشه ذهنت سریع بفهمه جواب حدوداً چند هزار یا چند صد میشه. حالا وقتی به گزینه‌ها نگاه می‌کنی، هر عددی که خیلی دور از این حدود باشه رو راحت حذف می‌کنی.

مثال: سؤال چهار گزینه‌ای

نیروی که از طرف زمین به جسمی با جرم ۵ کیلوگرم وارد می‌شود، چند برابر نیرویی است که از طرف ماه به جسمی با

جرم $5/3$ کیلوگرم وارد می‌شود؟

۵/۲ برابر

۱/۵ برابر

۷۵/۸ برابر

۶۵/۱۹ برابر

حل با روش تخمین حدود

فرمول نیرو $F = m \times g$

نیروی روی زمین $\approx 5 \times 10 = 50$

نیروی روی ماه $\approx 3/5 \times 1/6$

برای تخمین ساده‌تر:

۳/۵ رو حدود ۳ در نظر می‌گیریم

۱/۶ رو حدود ۲

پس: $3 \times 2 \approx 6$



یعنی نیروی ماه تقریباً ۶ می‌شه.

حالا نسبت:

$$8 \approx 6 \div 50$$

پس جواب درست: گزینه ۳ (حدود ۹ برابر)

نکته مهم اینه که تخمین حدود یعنی «هوشمندانه ساده کردن»، نه بی‌دقتی. باید بدونی داری بالا گرد می‌کنی یا پایین، و حواست باشه تخمینت خیلی از مقدار واقعی فاصله نگیره. این روش مخصوصاً توی کنکور و آزمون‌های زمان‌دار خیلی کمک می‌کنه، چون هم وقت ذخیره میشه هم ذهن کمتر خسته می‌شه. بعضی وقتا تخمین‌ها به شکلی هست که دو تا گزینه رو از محدوده پاسخ خارج می‌کنه و تو شاید ترجیح بدی بین دو گزینه باقی‌مانده توی زمانی که داری یکی رو انتخاب کنی به جای اینکه پاسخ رو سفید رها کنی.

روش «عددگذاری» چیه؟

روش عددگذاری یعنی وقتی یه سؤال جبری یا حد و مشتق خیلی پیچیده به نظر میاد، به جای اینکه کل عبارت رو نمادین و طولانی ساده کنی، یه عدد مناسب به متغیر بدی و رفتار عبارت رو بررسی کنی. این روش مخصوصاً توی سؤال‌های حد، پیوستگی، علامت عبارت، مقایسه گزینه‌ها و حتی بعضی تست‌های مشتق خیلی نجات‌دهنده‌ست.

فلسفه‌ش ساده‌ست: **به جای جنگیدن با حروف، با عدد واقعی تست می‌کنی بین عبارت چه رفتاری داره.** البته شرط مهمش اینه که عددی انتخاب کنی که تو دام تعریف نشدن یا صفر شدن مخرج نیفتی.

مثال (حد راست و چپ - سطح سخت کنکور)

اگر $f(x) = \frac{|x-2|}{x-2}$ کدام گزینه درست است؟

- (۱) حد چپ و راست در ۲ برابرند و مشتق پذیر است
- (۲) حد چپ و راست در ۲ برابرند ولی مشتق پذیر نیست
- (۳) حد چپ و راست در ۲ نابرابرند
- (۴) مشتق راست و چپ برابرند

حل با روش عددگذاری

می‌خوایم رفتار تابع رو وقتی x به ۲ نزدیک میشه بررسی کنیم.

■ **گام اول:** از چپ عدد بذار

یه عدد کمتر از ۲ انتخاب می‌کنیم، مثلاً $1/9$ اون وقت:

$x=2$ منفی می‌شه. قدر مطلقش مثبت می‌شه. پس صورت مثبت، مخرج منفی ← کل کسر $= -1$. یعنی حد چپ $= -1$

■ **گام دوم:** از راست عدد بذار



یه عدد بزرگ تر از ۲ انتخاب می کنیم، مثلاً ۲/۱

اینجا:

$x-2$ مثبت

قدر مطلقش هم مثبت

پس کل کسر $= +1$

یعنی حد راست $= +1$

نتیجه

حد چپ $= -1$

حد راست $= +1$

پس حد چپ و راست با هم برابر نیستند.

پس حد در ۲ وجود ندارد.

پس مشتق پذیری هم قطعاً ندارد.

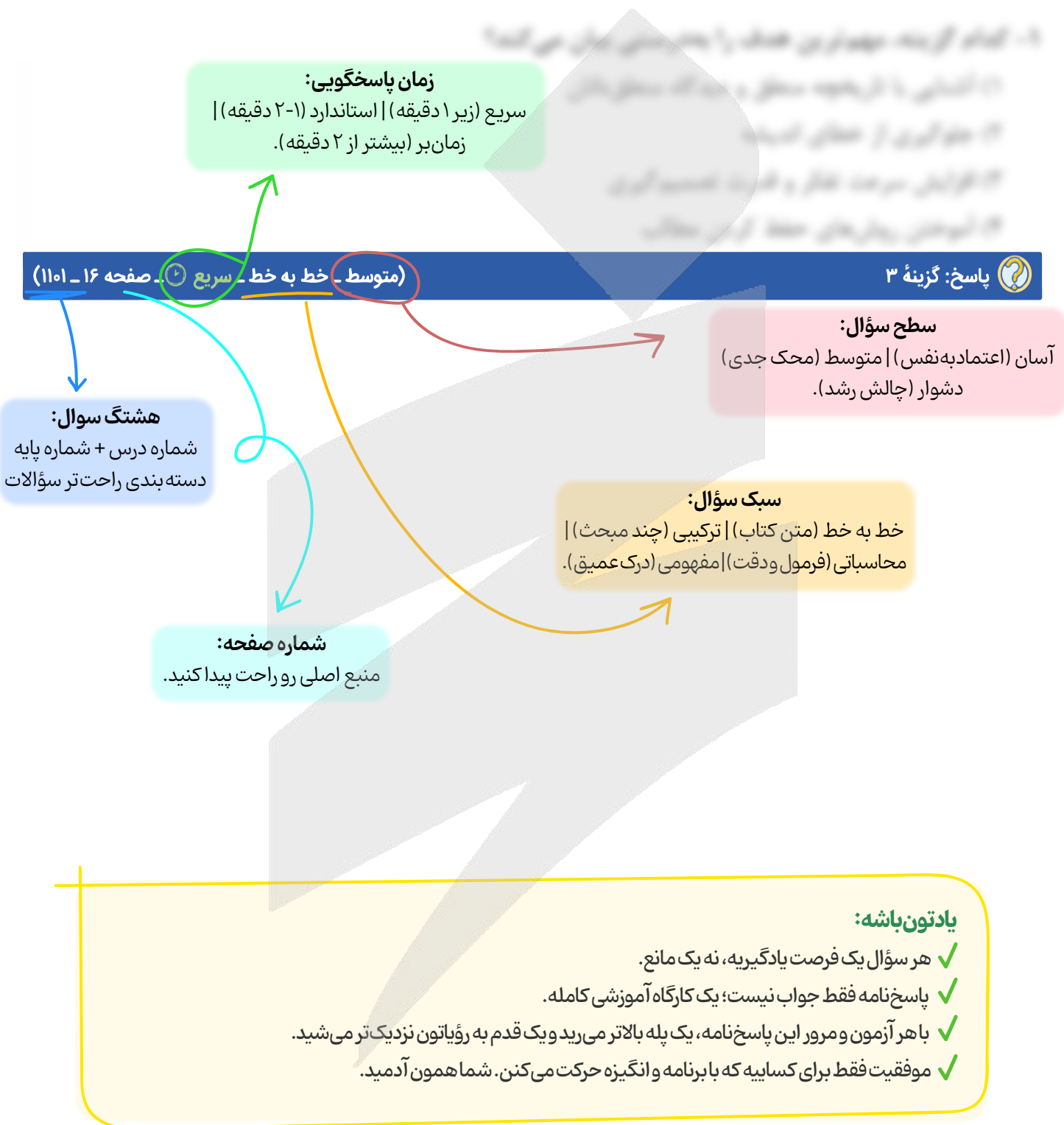
جواب درست: گزینه ۳

توی این مقاله دو تاروش مهم تست زنی رو مرور کردیم:

- «تخمین حدود» یعنی قبل از انجام محاسبات طولانی، حدود جواب رو با گرد کردن عددها حدس بزنیم و گزینه های دور از محدوده رو حذف کنیم؛
- و «عددگذاری» یعنی توی سؤال های جبری یا حد و مشتق، به جای درگیری کامل با حروف، با انتخاب عدد مناسب رفتار عبارت رو بررسی کنیم.
- هر دو روش کمک می کنن سریع تر، منطقی تر و با مدیریت زمان بهتر به جواب برسیم.



راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها





بودجه‌بندی
این آزمون

زیست‌شناسی ۱: گردش مواد در بدن + تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد (صفحه‌های ۵۵ تا ۷۵)

سهم در
کنکور

به‌طور میانگین هر ساله ۳ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

عیدتون مبارک! میدونم یکم زوده؛ اما خب این آخرین آزمونمون قبل از عید هست و مجبور شدیم همینجا بهتون تبریک بگیم. امیدوارم سال ۱۴۰۵ برای همه ما و شما، سالی سرشار از حس‌های قشنگ باشه و حال دل هممون خوش باشه. حتماً شنیدین که میگن سالی که نکوست، از بهارش پیداست. خب حالا شما به‌عنوان یک دانش‌آموز چیکار می‌تونین بکنین که سالتون خوب شروع بشه؟ دوران عید، دوران جمع‌بندی هست و شما قاراه مطالبی رو که در گذشته خوندین، در قالب آزمون‌های جامع مرور و جمع‌بندی کنین. این بهترین فرصت هست که اگه اشکالی در کارتون وجود داشته و جایی کم‌کاری کردین، جبران کنین و برگردین به مسیر. پس قدر این دوران رو بدونین. دیگه بدون حرفی اضافه، بریم سراغ تحلیل آزمون.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز



- ۱- پس از قراردادن نمونه‌ای از خون در دستگاه گریزانه، خون به دو بخش تقسیم می‌شود، کدام ویژگی بخشی از خون را که بالای بخش دیگر قرار می‌گیرد، از بخش دیگر متمایز می‌کند؟
- (۱) ۵۵ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد.
- (۲) در تنظیم pH نقش دارد.
- (۳) گازهای تنفسی را انتقال می‌دهد.
- (۴) در ایمنی بدن نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۱

آسان - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

ترجمه صورت سؤال

پس از گریزانه، خوناب در بالا و بخش یاخته‌ای خون در پایین نمونه قرار می‌گیرد.

بررسی سریع:

۱ خوناب ۵۵٪ حجم خون را تشکیل می‌دهد.

۲ هر دو بخش خون در تنظیم pH نقش دارند.

۳ هر دو بخش خون گازهای تنفسی را انتقال می‌دهند.

۴ هر دو بخش خون در ایمنی نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

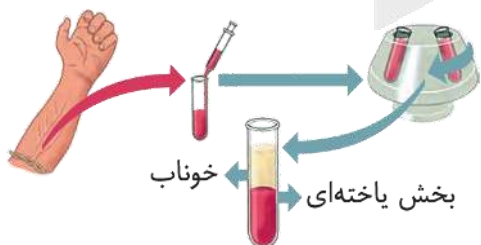
اگر مقداری از خون را گریزانه (سانتریفیوژ) کنیم، دو بخش خون از هم جدا می‌شود و می‌توان درصد هرکدام را مشخص کرد. معمولاً در فرد سالم و بالغ ۵۵ درصد حجم خون را خوناب (پلاسما) و ۴۵ درصد را بخش یاخته‌ای تشکیل می‌دهند.

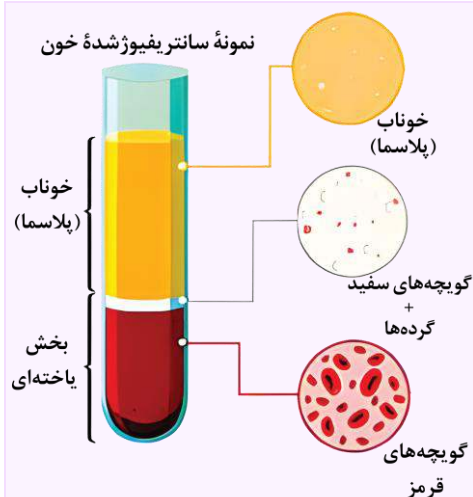
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هر دو بخش خون در تنظیم pH نقش دارند. خوناب با انتقال کربن دی‌اکسید و بی‌کربنات، گویچه‌های قرمز به‌وسیله آنزیم کربنیک‌انیدراز در تنظیم pH نقش دارند.

۳ گازهای تنفسی هم می‌توانند به‌صورت محلول در خوناب و هم به‌صورت متصل به هموگلوبین در گویچه قرمز جابه‌جا شوند.

۴ بخش یاخته‌ای دارای گویچه‌های سفید برای دفاع است. آلبومین، فیبرینوژن و گلوبولین از پروتئین‌های خوناب‌اند. آلبومین، در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد. فیبرینوژن، در انعقاد خون و گلوبولین‌ها در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت دارند.




هماتولوژیست شو؛ خون و اجزای آن

خون، نوعی بافت پیوندی است که به‌طور منظم و یک‌طرفه (☹️ نه دو طرفه!) در رگ‌های خونی جریان دارد. چرا یک‌طرفه است؟

مثلاً به خاطر وجود دریچه‌هایی که در مسیر گردش خون وجود دارند.

چون خون، یک بافت پیوندی هست، مثل هر بافت پیوندی دیگر دارای بخش‌هایی است:

۱ - بخش اول (خوناب (پلاسما)): حالت مایع دارد. خوناب، در واقع شامل مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی است.

۲ - بخش دوم (بخش یاخته‌ای): که شامل یاخته‌های خونی (گویچه‌های قرمز و سفید) و قطعات یاخته‌ای (☹️ نه یاخته!) به نام پلاکت یا گرده است.

خوناب (پلاسما): مادهٔ زمینه‌ای (آب، پروتئین، مواد غذایی، یون‌ها و مواد دفعی) + رشته‌های پروتئینی (فیبرینوژن) بخش یاخته‌ای: یاخته‌های خونی (گویچه‌های قرمز و گویچه‌های سفید) + قطعات یاخته‌ای (پلاکت‌ها یا گرده‌ها)

از

۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در رابطه با ترکیب شیمیایی ادرار در فردی بالغ و سالم، کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟

۱) اوره فراوان‌ترین مادهٔ دفعی ادرار است.

۲) ترکیب شیمیایی ادرار در مجاری جمع‌کننده تغییر نمی‌کند.

۳) اوریک‌اسید به دلیل نداشتن حلالیت زیاد در آب، عامل ایجادکنندهٔ نقرس است.

۴) فقط برخی از مواد دفعی نیتروژن‌دار ادرار دارای اتم‌های کربن و هیدروژن در ساختار خود هستند.

آسان - حفظی - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۳

تعبیر

فراوان‌ترین مادهٔ دفعی ادرار = آب

بررسی سریع:

۱	آب فراوان‌ترین مادهٔ دفعی ادرار است.
۲	ادرار آن چیزی است که به لگنچه می‌ریزد.
۳	رسوب اوریک‌اسید در مفاصل منجر به نقرس می‌شود.
۴	اوره و اوریک‌اسید مواد آلی هستند و همهٔ آن‌ها دارای اتم‌های هیدروژن و کربن در ساختار خود هستند.

پاسخ تشریحی:

اوریک‌اسید انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد؛ بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است. رسوب بلورهای اوریک‌اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود. نقرس یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آن‌ها همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① حدود ۹۵ درصد ادرار را آب تشکیل می‌دهد پس فراوان‌ترین مادهٔ دفعی ادرار آب است. دقت داشته باشید که اوره فراوان‌ترین مادهٔ دفعی آلی ادرار است.

② مطابق این عبارت از متن کتاب‌درسی: «دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است» مایع تراوش یافته تا قبل از ورود به لگنچه ترکیب ثابتی ندارد.

④ اوره و اوریک‌اسید مواد آلی هستند و همهٔ آن‌ها دارای اتم‌های هیدروژن و کربن در ساختار خود هستند.

مواد دفعی نیتروژن دار انسان

نوع ماده دفعی نیتروژن دار	آمونیاک	اوره	اوریک اسید
منشأ تولید	تجزیه موادی مانند آمینواسیدها	ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید	تجزیه بعضی از ترکیبات نیتروژن دار
محل تولید	یاخته‌های مختلف بدن	کبد	یاخته‌های مختلف بدن
انحلال پذیری در آب	—	بیشتر از اوریک اسید	کم ← تمایل به رسوب و تشکیل بلور
میزان سمیت	زیاد	بسیار کمتر از آمونیاک	—
عوارض تجمع در بدن	به سرعت باعث مرگ می‌شود.	امکان انباشته شدن آن در بدن و دفع با فواصل زمانی وجود دارد.	در کلیه‌ها: سنگ کلیه در مفاصل: نقرس ← التهاب و درد مفاصل
فراوانی در ادرار	X	فراوان‌ترین ماده دفعی آلی ادرار	کمتر از اوره



۳- چند مورد در ارتباط با دستگاه گردش خون ماهی‌ها درست است؟

- الف - دیواره مخروط سرخرگی نسبت به دیواره بطن ضخامت بیشتری دارد.
 ب - نوعی دریچه قرارگرفته در ابتدای دهلیز، از بازگشت خون به بخش قبلی ممانعت می‌کند.
 ج - نوعی دریچه قرارگرفته در ابتدای مخروط سرخرگی، از بازگشت خون تیره به بطن ممانعت می‌کند.
 د - دیواره سرخرگ اصلی ناحیه شکمی نسبت به دیواره سیاهرگ اصلی ناحیه پشتی، لایه ماهیچه‌ای ضخیم‌تری دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۴ - جانوری

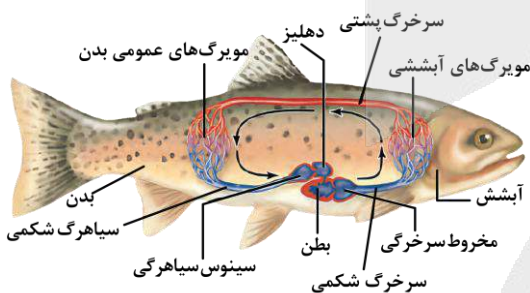
پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

- الف** مطابق شکل، دیواره مخروط سرخرگی نسبت به دیواره بطن ضخامت کمتری دارد.
ب مطابق شکل، نوعی دریچه در حدفاصل سینوس سیاهرگی و دهلیز وجود دارد که از بازگشت خون به حفره قبلی ممانعت می‌کند.
ج مطابق شکل، نوعی دریچه در حدفاصل بطن و مخروط سرخرگی قرارگرفته است که از بازگشت خون تیره به بطن ممانعت می‌کند.
د مطابق شکل، در ناحیه پشتی سیاهرگی مشاهده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:


الف مطابق شکل، دیواره مخروط سرخرگی نسبت به دیواره بطن ضخامت کمتری دارد.

نکته:

حجم مخروط سرخرگی از بطن قلب ماهی بیشتر است.

ب مطابق شکل، نوعی دریچه در حدفاصل سینوس سیاهرگی و دهلیز وجود دارد که از بازگشت خون به حفره قبلی ممانعت می‌کند.

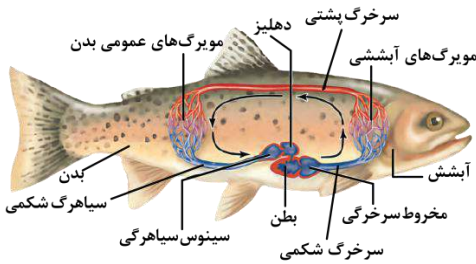
نکته:

به تمامی حفرات موجود در مسیر گردش خون ماهی، خون تیره وارد می‌شود.

د مطابق شکل، در ناحیه پشتی سیاهرگی مشاهده نمی‌شود.



شکل‌نامه: سامانه گردش خون ماهی



ویژگی‌های کلی:

- ❖ **قلب:** دو حفره‌ای است، در سطح شکمی بدن قرار دارد، دهلیز بالای بطن قرار دارد.
- ❖ دیواره بطن از دیواره دهلیز ضخیم‌تر است.
- ❖ **مایع سامانه گردش:** خون که درون رگ‌های بسته جریان دارد.
- ❖ **تبادل مواد و گازها:** مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی تبادل مواد را انجام می‌دهند. تبادل گازها در آبخش‌ها انجام می‌شود.
- ❖ **نحوه عمل سامانه گردش خون ماهی:**

- ❖ **۱- خروج خون از قلب:** خون تیره از بطن به مخروط سرخرگی فرستاده می‌شود و سپس از طریق آن، وارد سرخرگ شکمی می‌شود.
- ❖ **۲- ارسال خون به آبخش:** خون تیره از طریق سرخرگ شکمی وارد آبخش می‌شود و در آنجا، تبادل گازها انجام می‌شود.
- ❖ **۳- خون‌رسانی بافت‌ها:** سرخرگ پشٹی، خون روشن را از آبخش خارج کرده و اکسیژن‌رسانی بافت‌های مختلف بدن را انجام می‌دهد.
- ❖ **۴- بازگشت خون به قلب:** خون از اندام‌های مختلف بدن به سیاهرگ شکمی می‌رود و از آنجا وارد سینوس سیاهرگی و سپس دهلیز می‌شود.

نکته:

- ۱- در ماهیان و نوزاد دوزیستان فقط خون تیره از حفرات قلب عبور می‌کند.
- ۲- در پرندگان، پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل، هم خون تیره و هم خون روشن وارد قلب می‌شود و از آن خارج می‌شود.
- ۳- سه نوع خون موجود در قلب بسیاری از خزندگان و دوزیستان بالغ: (۱) خون تیره (۲) خون روشن (۳) خون حاصل از ترکیب خون تیره و روشن
- ۴- در همه مهره‌داران سالمی که گردش خون مضاعف دارند، دو دهلیز وجود دارد. پس همیشه گفت که لازمه گردش خون مضاعف، وجود دو دهلیز در قلب هست.
- ۵- در دوزیستان بالغ و بسیاری از خزندگان (که دیواره بین‌بطنی کامل ندارند)، خون تیره و روشن وارد قلب می‌شوند و در بطن با یکدیگر مخلوط می‌شوند و مخلوطی از خون تیره و روشن از قلب خارج می‌شود.

تعبیر مربوط به گردش خون در جانوران

- جانوران دارای قلب سه‌حفره‌ای = دوزیستان بالغ
- جانوران دارای قلب دو حفره‌ای = ماهیان + دوزیستان نابالغ
- هر جانور دارای سامانه گردش ساده = ماهیان + نوزاد دوزیستان
- جانوران دارای قلب چهارحفره‌ای = خزندگان + پرندگان + پستانداران
- جانور دارای ساده‌ترین سامانه گردش خون مضاعف = دوزیستان بالغ
- جانور دارای ساده‌ترین سامانه گردش بسته = کرم‌های حلقوی نظیر کرم خاکی
- هر جانور دارای سامانه گردش مضاعف = دوزیستان بالغ + خزندگان + پرندگان + پستانداران
- جانوران مهره‌داری که خون طی یک‌بار گردش در بدن، یک‌بار از قلب می‌گذرد = ماهی‌ها + دوزیستان نابالغ
- جانور دارای ساده‌ترین سامانه گردش خون در مهره‌داران = ماهی + نوزاد دوزیستان (گردش خون ساده با قلب دو حفره‌ای)
- جانوران مهره‌داری که خون طی یک‌بار گردش در بدن، دو بار از قلب می‌گذرد = دوزیستان بالغ + خزندگان + پرندگان + پستانداران



- ۴- در رابطه با خارجی‌ترین بخش از ساختار درونی کلیه انسان در هنگام مشاهده مقطع طولی، کدام مورد صدق نمی‌کند؟
- (۱) آخرین انشعابات سرخرگ کلیه در این بخش جدا می‌شوند.
 - (۲) گردیزه‌ها به‌طور کامل درون این بخش قرار دارند.
 - (۳) در تشکیل لپ کلیه شرکت می‌کند.
 - (۴) با کپسول کلیه تماس مستقیم دارد.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

خارجی‌ترین بخش کلیه، بخش قشری آن است.

بررسی سریع:

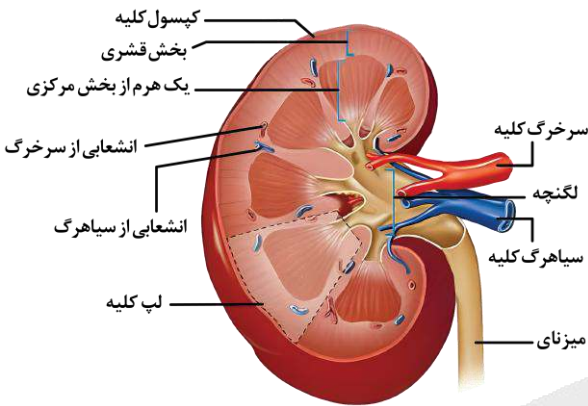
۱	سرخرگ آوران در بخش قشری ایجاد می‌شود.
۲	قوس هنله در بخش مرکزی (هرم‌ها) کلیه قرار دارد.
۳	بخش قشری در تشکیل لپ کلیه شرکت می‌کند.
۴	کپسول کلیه بر روی بخش قشری واقع شده است.

پاسخ تشریحی:

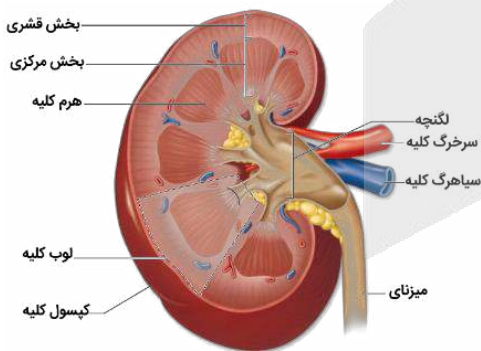
گردیزه‌ها دارای کپسول بومن، لوله‌های پیچ‌خورده و قوس هنله‌اند. تمام این بخش‌ها الزاماً در بخش قشری قرار ندارند برای مثال قوس هنله گردیزه‌ها می‌تواند در بخش قشری نباشد و در بخش مرکزی کلیه قرار داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ آخرین انشعاب سرخرگ کلیه، سرخرگ آوران در بخش قشری است.
- ۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش قشری در تشکیل لپ کلیه شرکت می‌کند.
- ۴ کپسول کلیه روی بخش قشری کشیده شده است و این دو بخش در تماس مستقیم هستند.


شکل‌نامه: ساختار کلیه

- ◀ **ساختار بیرونی:** اندام‌هایی لوبیایی‌شکل‌اند + دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها و در سطح پشتی شکم قرار دارند.
- ◀ اندازه کلیه در یک فرد بالغ، تقریباً به اندازه مشت بسته اوست.
- ◀ رگ‌ها، اعصاب و میزنای ← بعد از گذشتن از ناف کلیه با آن ارتباط برقرار می‌کنند.
- ◀ روی هر کلیه، غده فوق کلیه قرار دارد ← ترشح هورمون آلدوسترون ← وارد شدن به گردش خون ← اثر بر کلیه‌ها ← افزایش بازجذب سدیم و آب از کلیه‌ها ← تنظیم آب بدن.
- ◀ کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ است ← به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد.
- ◀ **ساختار درونی:** وجود ۳ ناحیه مشخص در برش طولی کلیه ← از بیرون به درون ← بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه.
- ◀ **بخش قشری:** خارجی‌ترین بخش از ساختار درونی کلیه است که در تماس با کپسول کلیه می‌باشد.
- ◀ انشعابات سرخرگ کلیه در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شوند و در نهایت به سرخرگ آوران می‌رسیم که کلافک‌های درون کپسول بومن را می‌سازد.
- ◀ **بخش مرکزی:** هرم‌های کلیه، تعدادی ساختار هرمی‌شکل با اندازه‌های متفاوت هستند.
- ◀ **لپ کلیه:** شامل هر هرم و ناحیه قشری اطراف آن ← هر لپ کلیه برخلاف هرم، دارای بخش قشری است.
- ◀ **ستون‌های کلیه:** انشعابات از بخش قشری در فاصله بین هرم‌ها (در بخش مرکزی امتداد می‌یابند).
- ◀ **لگنچه:** داخلی‌ترین بخش ساختار درونی کلیه ← سفیدرنگ است و ساختاری شبیه به قیف دارد.



۵- مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی از یاخته‌های خونی سفید دارای دانه‌های روشن ریز در سیتوپلاسم خود هستند. در رابطه با این یاخته‌ها کدام مورد درست است؟

- ۱) همانند بازوفیل، هسته دوقسمتی روی هم افتاده دارد.
- ۲) برخلاف لنفوسیت، نسبت هسته به سیتوپلاسم بالایی دارد.
- ۳) برخلاف ائوزینوفیل، از یاخته بنیادی لنفوییدی منشأ می‌گیرد.
- ۴) همانند مونوسیت، از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرد.



نوتروفیل دارای دانه‌های روشن ریز در سیتوپلاسم خود است.

بررسی سریع:

۱ نوتروفیل هسته چندقسمتی دارد.

۲ لنفوسیت بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم را دارد.

۳ نوتروفیل و ائوزینوفیل منشأ میلوئیدی دارند.

۴ نوتروفیل و مونوسیت منشأ میلوئیدی دارند.

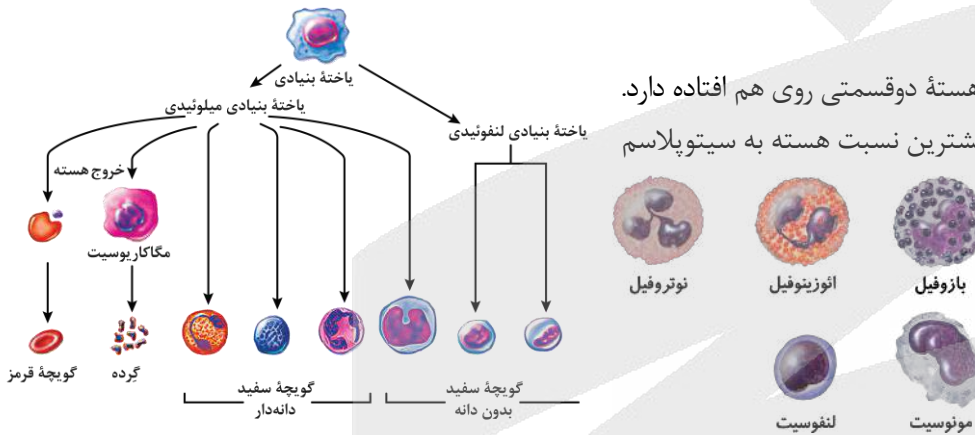
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، نوتروفیل و مونوسیت منشأ میلوئیدی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نوتروفیل هسته چند قسمتی و بازوفیل هسته دوقسمتی روی هم افتاده دارد. همان‌طور که در شکل مشخص است بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم در لنفوسیت دیده می‌شود.

۲ نوتروفیل، ائوزینوفیل، مونوسیت و بازوفیل همگی منشأ میلوئیدی دارند.



شباهت‌ها و تفاوت‌های شکل ظاهری یاخته‌های خونی سفید

گویچه‌های سفید بدون دانه		گویچه‌های سفید دانه‌دار			نوع گویچه سفید	
لنفوسیت	مونوسیت	نوتروفیل	ائوزینوفیل	بازوفیل	قسمت‌های هسته	شکل هسته
X	X	✓	✓	✓		
✓	✓	X	X	X	تکی	
X	X	X	✓	✓	دو قسمتی	
X	X	✓	X	X	چند قسمتی	
X	X	X	X	✓	روی هم افتاده	شکل هسته
X	X	X	✓	X	دمبلی	
X	✓	X	X	X	خمیده / لوبیایی	
✓	X	X	X	X	گرد / بیضی	
X	X	✓	✓	✓	داشتن دانه	دانه‌های سیتوپلاسم
X	X	X	X	✓	دانه‌های تیره	
X	X	✓	✓	X	دانه‌های روشن	
X	X	X	✓	✓	دانه‌های درشت	
X	X	✓	X	X	دانه‌های ریز	

تعبیر

- گویچه‌های سفید دارای هستهٔ چند قسمتی = نوتروفیل
- گویچه‌های دانه‌دار = بازوفیل + نوتروفیل + ائوزینوفیل
- گویچه‌های دارای هستهٔ دو قسمتی = بازوفیل + ائوزینوفیل
- گویچه سفیدی که زوائد سیتوپلاسمی بلند دارد = مونوسیت
- گویچه‌های سفید دارای دانه‌های روشن = ائوزینوفیل + نوتروفیل
- گویچه‌های خونی که هستهٔ تکی گرد یا بیضی دارند = لنفوسیت‌ها
- گویچه‌های سفید دارای هستهٔ یک قسمتی = مونوسیت + لنفوسیت
- گویچه‌های سفید دارای سیتوپلاسم بدون دانه = مونوسیت + لنفوسیت
- یاخته‌هایی که توسط یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی تولید می‌شوند = لنفوسیت‌ها

ib

۶- در خصوص اجزای دستگاه لنفی، محتویات بخش‌های ذکر شده در کدام گزینه، به دو مجرای لنفی متفاوت تخلیه می‌شوند؟

- ۱) اندام‌های لنفی که تنها در یک نیمه از بدن حضور دارند.
- ۲) گره‌های لنفی که در ناحیهٔ شانه‌های راست و چپ قرار دارند.
- ۳) بخش‌هایی از لولهٔ گوارش که مدفوع را به شکل جامد در می‌آورند.
- ۴) گره‌های لنفی که در نزدیکی مغز قرمز استخوان‌های ران قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

تعبیر

- اندام‌های لنفی که تنها در یک نیمه از بدن حضور دارند = طحال + آپاندیس
- بخشی از لولهٔ گوارش که مدفوع را به شکل جامد در می‌آورد = رودهٔ بزرگ

بررسی سریع:

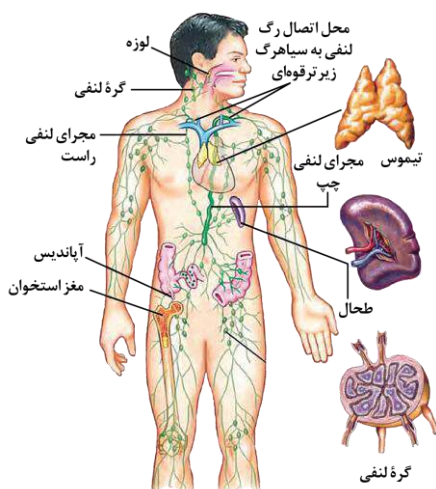
۱	محتویات طحال و آپاندیس به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شوند.
۲	محتویات گره‌های لنفی شانهٔ راست به مجرای لنفی راست و محتویات گره‌های لنفی شانهٔ چپ به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شوند.
۳	محتویات تمامی بخش‌های رودهٔ بزرگ به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شوند.
۴	محتویات گره‌های لنفی در نزدیکی مغز قرمز هر دو استخوان ران راست و چپ به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، محتویات گره‌های لنفی شانهٔ راست به مجرای لنفی راست و محتویات گره‌های لنفی شانهٔ چپ به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، محتویات طحال و آپاندیس به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شوند.
- ۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، محتویات تمامی بخش‌های رودهٔ بزرگ به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.
- ۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، محتویات گره‌های لنفی در نزدیکی مغز قرمز استخوان ران راست و چپ به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.





نکات مربوط به دستگاه لنفی

- ۱- در اندام‌های لنفی و گره‌های لنفی، لنفوسیت‌ها تولید می‌شود.
- ۲- مجرای لنفی چپ، طول بیشتری نسبت به مجرای لنفی راست دارد.
- ۳- همه رگ‌های لنفی متصل به گره لنفی، دارای دریچه یک‌طرفه هستند.
- ۴- لوزه‌ها اندام‌های لنفی‌ای هستند که در بخش ابتدایی لوله گوارش و در مجاورت با حلق قرار دارند.
- ۵- چربی‌ها در روده باریک جذب می‌شوند و وارد مویرگ لنفی با انتهای بسته موجود در پرز می‌شوند.
- ۶- مجرای لنفی راست که نسبت به مجرای لنفی چپ، از طحال دورتر است، به گره‌های لنفی بیشتری اتصال دارد.
- ۷- مجرای لنفی چپ از پشت سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ عبور می‌کند، سپس قوس می‌خورد و از بالای سیاهرگ به آن تخلیه می‌شود.
- ۸- با افزایش نشت مواد از مویرگ، کار دستگاه لنفی هم بیشتر می‌شود تا بتواند مقدار بیشتری از مواد نشت کرده را به خون بازگرداند.
- ۹- در بدن دو مجرای لنفی وجود دارد. (مجرای لنفی راست که باریک‌تر و فرعی است و مجرای لنفی چپ که ضخیم‌تر، طولی‌تر و اصلی است.)

تعبیر

- بالاترین اندام لنفی منفرد بدن = تیموس
- نزدیک‌ترین اندام لنفی منفرد به معده = طحال
- اندام واجد تماس با بالاترین اندام لنفی منفرد بدن = قلب
- نوعی رگ که وظیفه انتقال چربی‌های جذب شده از روده باریک به خون را دارد = رگ لنفی
- رگ تحویل‌دهنده خون حاوی محتویات مجرای لنفی راست و چپ به قلب = بزرگ سیاهرگ زبرین
- هر یک از اجزای تشکیل‌دهنده دستگاه لنفی = لنف + رگ‌های لنفی + مجاری لنفی + گره‌های لنفی + اندام‌های لنفی
- هر عامل تشکیل‌دهنده لنف = مواد متفاوت (آب و مواد محلول در لنف مانند چربی‌های جذب شده، پادتن‌ها و ...) + گویچه‌های سفید
- هر اندام لنفی = لوزه‌ها + تیموس + طحال + آپاندیس + مغز استخوان‌ها (حواست باشه گره‌های لنفی رو جزء اندام‌های لنفی حساب نمی‌کنن!)



- ۷- به‌طور معمول در رابطه با همه افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه، کدام مورد صادق است؟
- (۱) ادرار آن‌ها غلیظ و دارای گلوکز است.
 - (۲) علائم پرنوشی و پرادراری در آن‌ها دیده می‌شود.
 - (۳) غلظت هورمون ضدادراری در خون آن‌ها بالا است.
 - (۴) فشار خون بالا و کاهش غلظت سدیم خون در آن‌ها شایع است.

آسان - مفهومی - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

دیابت بی‌مزه حالتی است که در آن بدن مقدار زیادی آب را در قالب ادرار رقیق از دست می‌دهد.

بررسی سریع:

۱	ادرار مبتلایان به دیابت بی‌مزه فاقد گلوکز است.
۲	پرنوشی و پرادراری علائم همه انواع دیابت‌اند.
۳	در دیابت بی‌مزه هورمون ضدادراری ترشح نمی‌شود.
۴	با کاهش آب خوناب، فشار خون کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

مبتلایان به بیماری دیابت بی‌مزه احساس تشنگی می‌کنند و مایعات زیادی می‌نوشند چراکه آب زیادی را از طریق ادرار رقیق از دست می‌دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در حد کتاب درسی، دیابت بر دو نوع شیرین و بی‌مزه است، در دیابت شیرین برخلاف بی‌مزه، ادرار گلوکز ندارد که از اسم آن هم قابل تشخیص است.
- ۳ در بیماران مبتلا به دیابت بی‌مزه هورمون ضدادراری ترشح نمی‌شود و غلظت این هورمون در خون بیماران بالا نیست!!!
- ۴ از دست دادن آب زیاد از طریق ادرار موجب کاهش حجم خون می‌شود، کاهش حجم خون با کاهش فشار خون همراه است نه افزایش آن.



۸- در ارتباط با «تنوع گردش مواد در جانداران»، مشاهده‌ی کدام مورد در جانداران بی‌مهره غیرممکن است؟

- ۱ باز شدن دریچه‌های ابتدای رگ‌های متصل به قلب در جهت‌های متفاوت
- ۲ پوشیده شدن تازک‌های یاخته‌ی یقه‌دار توسط بخشی از سیتوپلاسم آن
- ۳ قرارگیری قلب لوله‌ای شکل در سطح پشتی بدن بندپایان
- ۴ قرارگیری دهان در سطح شکمی بدن کرمی آزادی

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۴ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱ در ملخ، دریچه‌های ابتدای رگ‌های متصل به قلب در جهت‌های متفاوت باز می‌شوند.

۲ هر یاخته‌ی یقه‌دار در اسفنج، تنها یک تازک دارد.

۳ در ملخ، قلب لوله‌ای شکل در سطح پشتی بدن قرار دارد.

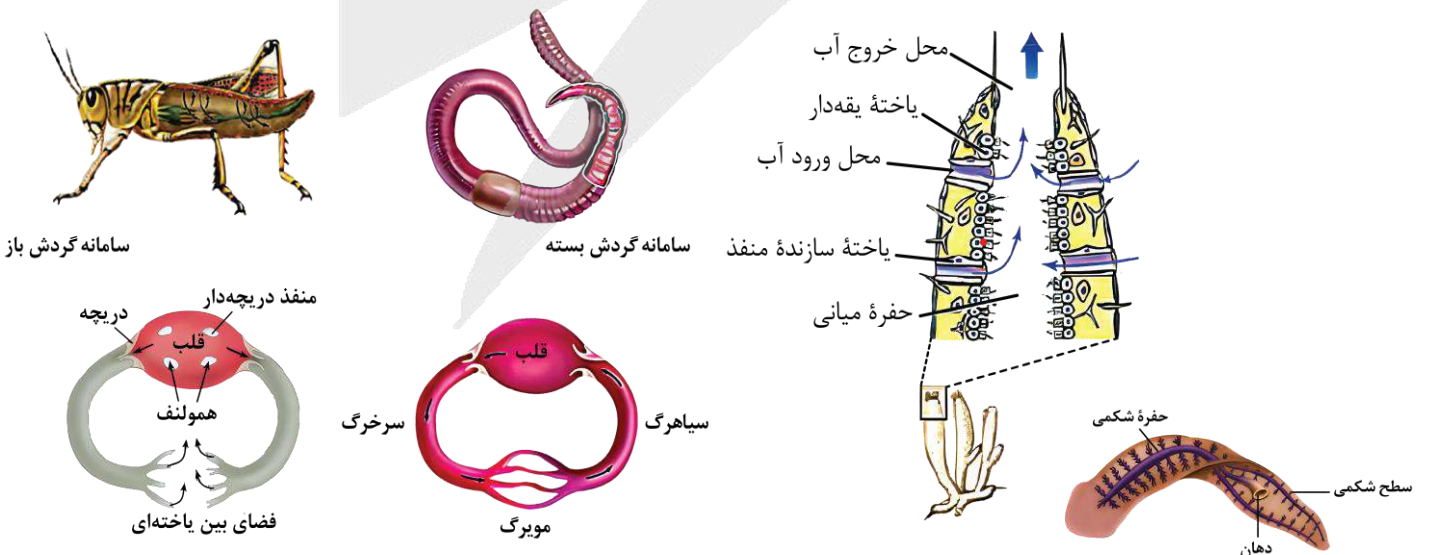
۴ در کرم پلاناریا، دهان در سطح شکمی بدن قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در هر یاخته‌ی یقه‌دار، تنها یک تازک (نه تازک‌ها) توسط بخشی از سیتوپلاسم یاخته پوشیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در ملخ، دریچه‌های ابتدای رگ‌های متصل به قلب در جهت‌های متفاوت باز می‌شوند.
- ۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، در ملخ، قلب لوله‌ای شکل در سطح پشتی بدن قرار دارد.
- ۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، در کرم پلاناریا، دهان در سطح شکمی بدن قرار دارد.





بررسی موضوعی: کرم‌ها

۱- کرم کدو که فاقد دهان و دستگاه گوارش است، مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند.

۲- کرم خاکی تنفس پوستی دارد.

۳- ساده‌ترین سامانهٔ گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.

۴- همهٔ عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد. در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، اتوزینوفیل‌ها مبارزه می‌کنند. اتوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند.

۵- در این جانوران (هرمافروditها + نر ماده‌ها)، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. در مورد کرم‌های حلقوی، مثل کرم خاکی، لقاح دو طرفی انجام می‌شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند، زامه‌های هر کدام تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد.

نکته:

۱- بدن اسفنج می‌تواند تک حفره‌ای یا چند حفره‌ای باشد.

۲- بر روی دیواره بدن اسفنج، تعداد زیادی سوراخ وجود دارد.

۳- در بندپایان دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد.

۴- یاخته‌های سطح خارجی پیکر اسفنج، اغلب سنگفرشی و برخی تیغکی‌اند.

۵- یاختهٔ یقه‌دار که دارای یک تازک است، می‌تواند در تماس با یاختهٔ سازندهٔ منفذ قرار داشته باشد.

۶- در محل خروج آب از بدن یاخته‌هایی با ظاهر سنگفرشی وجود دارند که سطح داخلی بدن را می‌پوشانند.

۷- در جانداران پریاخته‌ای، دستگاه گردش موادی وجود دارد تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند. سامانه گردش آب اسفنج‌ها، ساده‌ترین نوع دستگاه گردش مواد جانوران است.

۸- انواع مختلف اسفنج‌ها، ویژگی‌های متفاوتی در سامانه‌های گردش آب خود دارند. مثلاً، تعداد حفره‌هایی که آب وارد آن‌ها می‌شود و تعداد سوراخ‌هایی که آب از طریق آن‌ها از بدن خارج می‌شود، از یک تا چند عدد در اسفنج‌های مختلف، متغیر است.



۹- مطابق مطلب کتاب درسی، ویژگی مشترک تمام مراحل ساخت ادرار کدام است؟

(۱) در بخش دارای یاخته‌های ریزپرزدار به بیشترین میزان ممکن انجام می‌شوند.

(۲) در تبادل مواد بین خون و نفرون و هم‌ایستایی آب و یون‌ها نقش دارند.

(۳) در بیشتر موارد به صورت فعال و با مصرف ATP انجام می‌شوند.

(۴) فقط در بخش‌های سازندهٔ نفرون انجام می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۲

ترجمهٔ صورت سؤال

فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله تراوش، بازجذب و ترشح است.

تعبیر

بخش دارای یاخته‌های ریزپرزدار = لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک

بررسی سریع:

۱- بیشترین میزان بازجذب در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک انجام می‌شود.

۲- همهٔ این مراحل در حفظ هم‌ایستایی آب و یون‌ها نقش دارند.

۳- تراوش به صورت غیرفعال انجام می‌شود.

۴- بازجذب و ترشح در مجاری جمع‌کننده نیز انجام می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همه فرآیندهای تشکیل ادرار، انتقال مواد بین خون و نفرون را شامل می‌شوند و هدف نهایی همه آن‌ها تنظیم ترکیب ادرار، حفظ آب و یون‌ها در محدودهٔ مناسب است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بیشترین میزان بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک انجام می‌شود اما تراوش اصلاً در این محل انجام نمی‌شود و فقط در محل کپسول بومن انجام می‌شود.
- ۲) تراوش به صورت غیرفعال انجام می‌شود در حالی که بازجذب و ترشح بیشتر به صورت فعال و با مصرف انرژی همراه هستند.
- ۳) مطابق این عبارت کتاب درسی: «دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است» بازجذب و ترشح در مجاری جمع‌کننده نیز انجام می‌شوند.

بررسی موضوعی؛ مقایسه تراوش، ترشح و بازجذب از نظر نیاز به انرژی

حواست باشه که وقتی لفظ انرژی را به کار می‌بریم، اکثر دانش آموزان به یاد ATP می‌افتند و انرژی‌های دیگر را فراموش می‌کنند. (مثلاً انرژی جنبشی یا انرژی الکترون‌های برانگیخته)

تذکر مهم: اکثر طراحان وقتی لفظ انرژی را به کار می‌برند، منظورشان ATP است، بنابراین شما نیز وقتی با لفظ انرژی در تست مواجه می‌شوید ابتدا به ATP فکر کنید و در صورتی که نتوانستید به جواب برسید، به انرژی‌های دیگر مثل انرژی جنبشی یا انرژی الکترون‌های برانگیخته فکر کنید.

در تراوش، همان‌طور که ذکر شد، در اثر نیروی فشارخون، مواد موجود در خوناب، از منافذ گومرول خارج شده و وارد نفرون می‌شوند. (بنابراین از انرژی جنبشی استفاده می‌شود؛ اما اینو هم فراموش نکنید که منشأ ابتدایی فشار خون انقباض بطن‌ها با صرف انرژی ATP بوده است.)

بازجذب: در بیشتر موارد، بازجذب فعال است و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد؛ گرچه بازجذب ممکن است غیر فعال باشد مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.

ترشح: ترشح در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد. (پس یعنی در موارد محدودی هم به شکل غیرفعال انجام میشه!) در صورت توقف تولید ATP هر سه مرحله تشکیل ادرار ادامه می‌یابد، اما از میزان ترشح و بازجذب شدیداً کاسته می‌شود. چراکه غالباً فعال بوده و به ATP وابسته‌اند.



۱۰- در رابطه با فرایند تولید و تخریب گویچه‌های قرمز در فردی بالغ، کدام مورد در محل متفاوتی از سایرین انجام می‌شود؟

- ۱) محلی که در آن، پر شدن سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز از هموگلوبین و از دست دادن هسته رخ می‌دهد.
- ۲) محلی که در آن، تخریب شدن گویچه‌های قرمز (RBC) آسیب‌دیده و ذخیره آهن انجام می‌شود.
- ۳) محلی که در آن، یاخته‌هایی از دو طرف فرورفته که عمری در حدود ۴ ماه دارند، تخریب می‌شوند.
- ۴) محلی که در آن، در هنگام قرارگیری در ارتفاعات، میزان ساخته شدن نوعی هورمون بالا می‌رود.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ۱ | این مورد در مغز استخوان انجام می‌شود. |
| ۲ | این مورد در کبد انجام می‌شود. |
| ۳ | این مورد در کبد یا طحال انجام می‌شود. |
| ۴ | این مورد در کبد یا کلیه انجام می‌شود. |

پاسخ تشریحی:

در هنگام تشکیل گویچه‌های قرمز در مغز استخوان، هسته خود را از دست می‌دهند و سیتوپلاسم آن‌ها توسط هموگلوبین پر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) آهن آزاد شده از تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده (در کبد)، در کبد ذخیره می‌شود.
- ۳) متوسط عمر گویچه‌های قرمز حدود ۱۲۰ روز یا ۴ ماه بوده و تخریب یاخته‌هایی که عمر آن‌ها به پایان رسیده و مُرده‌اند، در کبد یا طحال انجام می‌شود.
- ۴) پس از قرارگیری فرد در ارتفاعات، میزان ساخت و ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های ویژه در کبد و کلیه افزایش می‌یابد.



بررسی موضوعی:

طحال

- ۱- لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی نامیده می‌شوند.
- ۲- در دوران جنینی، یاخته‌های خونی و گرده‌ها در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شود.
- ۳- تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود.

مغز استخوان

- ۱- اگر یاخته‌های کناری تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین «B_{۱۲}» که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.
- ۲- لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی نامیده می‌شوند.
- ۳- در مغز استخوان یاخته‌های بنیادی وجود دارند که با تقسیمات خود، این بخش خون را تولید می‌کنند.
- ۴- یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، یاخته‌هایی هستند که توانایی تقسیم و تولید چندین نوع یاخته را دارند.
- ۵- گویچه‌های قرمز در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته خود را از دست می‌دهند و سیتوپلاسم آن‌ها از هموگلوبین پر می‌شود.
- ۶- آهن آزاد شده در فرایند تخریب گویچه‌های قرمز یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۷- برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان، علاوه بر وجود آهن، ویتامین «B_{۱۲}» و فولیک اسید نیز لازم است.
- ۸- فولیک اسید، نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است. کمبود آن باعث می‌شود یاخته‌ها به‌ویژه در مغز استخوان، تکثیر نشوند و تعداد گویچه‌های قرمز کاهش یابد.
- ۹- در بدن ما تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند.
- ۱۰- گرده‌ها در مغز استخوان، زمانی تولید می‌شوند که یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت قطعه‌قطعه و وارد جریان خون می‌شوند.

کبد

- ۱- گلیکوژن در جانوران و قارچ‌ها ساخته می‌شود. این پلی‌ساکارید در کبد و ماهیچه وجود دارد و منبع ذخیره گلوکز در جانوران است.
- ۲- **غده‌های بزاقی:** پانکراس (لوزالمعده)، کبد (جگر) و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبطاند و در گوارش غذا نقش دارند.
- ۳- **صفرا:** کبد، صفرا را می‌سازد. صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است. صفرا به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند. همچنین بیکربنات صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می‌کند.
- ۴- مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. این مولکول‌ها در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند. در کبد از این لیپیدها، مولکول‌های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود.
- ۵- خون بخش‌هایی از بدن مانند خون لوله گوارش به‌طور مستقیم به قلب برمی‌گردد؛ بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود. پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب شده، به کبد منتقل شوند.
- ۶- در کبد، از مواد جذب شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند.
- ۷- ذخیره بیش از اندازه چربی در کبد موجب بیماری «کبد چرب» می‌شود.
- ۸- در مغز استخوان یاخته‌های بنیادی وجود دارند که با تقسیمات خود، بخش دوم خون (بخش یاخته‌ای) را تولید می‌کنند. البته در دوران جنینی، یاخته‌های خونی و گرده‌ها در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شود.
- ۹- تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. آهن آزاد شده در این فرایند یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۱۰- تنظیم تولید گویچه‌های قرمز: اگرچه تولید گویچه‌های قرمز به وجود آهن، فولیک اسید و ویتامین «B_{۱۲}» وابسته است؛ در بدن ما تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند. این هورمون به‌طور طبیعی به مقدار کم ترشح می‌شود تا کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران کند؛ اما هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، ترشح این هورمون افزایش می‌یابد که این حالت در کم‌خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی یا قرار گرفتن در ارتفاعات، ممکن است رخ دهد.
- ۱۱- سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر از منابع آهن و فولیک اسیدند.
- ۱۲- در مویرگ‌های نایب‌سسته یاخته‌های پوششی به هم متصل‌اند؛ گرچه بین آن‌ها فاصله‌هایی به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود. چنین مویرگ‌هایی به‌عنوان مثال در جگر یافت می‌شوند.
- ۱۳- به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ واقع است.



۱۴- در نتیجه تجزیهٔ موادی مانند آمینواسیدها، آمونیاک تولید می‌شود که بسیار سمی است. تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند. ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است و بنابراین، امکان انباشته شدن آن و دفع با فواصل زمانی امکان‌پذیر است. کلیه‌ها اوره را از خون می‌گیرند و همراه با ادرار از بدن دفع می‌کنند.

ازمون

۱۱- در رابطه با سامانهٔ گردش مواد در ملخ و کرم خاکی، کدام مورد درست است؟

- ۱) هردوی آن‌ها، قلبی لوله‌ای شکل در سطح شکمی خود دارند.
- ۲) هردوی آن‌ها، تبادل گازهای تنفسی را از طریق مویرگ‌ها انجام می‌دهند.
- ۳) فقط در یکی از آن‌ها، دریچه‌های بین رگ و قلب فقط به بیرون باز می‌شوند.
- ۴) فقط یکی از آن‌ها، همولنف را از طریق منافذ بدون دریچه، به قلب باز می‌گرداند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۴ - جانوری

پاسخ: گزینهٔ ۳

ترجمهٔ صورت سؤال

ملخ و کرم خاکی به ترتیب گردش مواد باز و بسته دارند.

بررسی سریع:

۱	قلب ملخ در سطح پشتی است.
۲	ملخ مویرگ ندارد.
۳	در ملخ دریچه‌های بین قلب و رگ‌ها فقط به سمت بیرون باز می‌شوند.
۴	همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچه‌های قلب کرم خاکی هم به سمت درون و هم به سمت بیرون قلب باز می‌شوند اما در ملخ دریچه‌های بین قلب و رگ‌ها فقط به سمت بیرون باز می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قلب هردو جاندار از نوع لوله‌ای است، کرم خاکی و ملخ به ترتیب در سطح شکمی و پشتی دارای قلب‌اند.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، گردش مواد کرم خاکی در مویرگ‌ها انجام می‌شود اما در ملخ همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌ای وارد می‌شود.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد.



سامانه گردش باز



سامانه گردش بسته



فضای بین یاخته‌ای



مویرگ

۱۲- در ارتباط با یاخته‌های سازندهٔ دیواره در بخشی از گردیزه که برای تراوش ویژه شده، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) همهٔ یاخته‌ها، هستهٔ کشیده و تکی درون خود دارند.
- ۲) همهٔ یاخته‌ها، در تماس با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی هستند.
- ۳) نزدیک‌ترین یاخته‌ها به خون، قطر کمتری نسبت به یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ دارند.
- ۴) نزدیک‌ترین یاخته‌ها به خون، عامل نفوذ آسان آمینواسیدها به فضای درونی گردیزه هستند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۳

ترجمهٔ صورت سؤال

کپسول بومن جزئی از گردیزه است که ساختار آن برای تراوش متناسب شده است. کپسول بومن از دو لایه یاخته تشکیل شده است: دیوارهٔ بیرونی شامل یاخته‌های سنگ‌فرشی ساده و دیوارهٔ درونی، تشکیل شده توسط پودوسیت‌ها است.

• نزدیک‌ترین یاخته‌ها در دیواره گردیزه به خون = پودوسیت‌ها

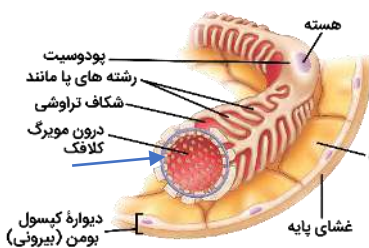
پرسشی سریع:

۱	پودوسیت‌ها و یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساده، تک هسته‌ای هستند و هسته آن‌ها وضعیت کشیده دارد.
۲	یاخته‌های سنگ‌فرشی لایه بیرونی بومن، در سطح بیرونی خود با غشای پایه و پودوسیت‌ها در سطح درونی خود با غشای پایه تماس دارند.
۳	قطر پودوسیت نسبت به قطر یاخته پوششی سنگ‌فرشی در دیواره مویرگ، بیشتر است.
۴	شکاف‌های باریک متعددی که در فواصل بین پایه‌های پودوسیت‌ها وجود دارد، به خوبی امکان نفوذ مواد را به دیواره درونی فراهم می‌کند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، قطر پودوسیت نسبت به قطر یاخته پوششی سنگ‌فرشی در دیواره مویرگ، بیشتر است. به فلش مشخص شده در شکل توجه کنید!

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) پودوسیت‌ها و همچنین یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساده، تک هسته‌ای هستند و هسته آن‌ها وضعیت کشیده دارد.

۲) یاخته‌های سنگ‌فرشی موجود در لایه بیرونی کیسول بومن، در تماس با غشای پایه هستند. پودوسیت‌ها در سطح درونی خود با غشای پایه مویرگ‌های کلافاک (گلوپورول) تماس دارند. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

۳) هر یک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و یا مانند فراوانی دارد. پودوسیت‌ها با پایه‌های خود اطراف مویرگ‌های کلافاک را احاطه کرده‌اند. شکاف‌های باریک متعددی که در فواصل بین پایه‌ها وجود دارد به خوبی امکان نفوذ مواد را به دیواره درونی فراهم می‌کند.

درسنامه: گردیزه (نفرون) و مجرای جمع‌کننده

هر کلیه از حدود یک میلیون گردیزه تشکیل شده است که فرایند تشکیل ادرار در آن‌ها آغاز می‌شود. دیواره لوله نفرون از بافت پوششی یک لایه تشکیل شده است که در نقاط مختلف نفرون، شکل آن‌ها متفاوت است. نفرون‌ها از بافت پوششی تک‌لایه تشکیل شده‌اند. در این حالت تمام یاخته‌ها در تماس با غشای پایه قرار دارند.

ساختار نفرون‌ها

هر نفرون دارای ۴ بخش است که عبارت‌اند از: کیسول بومن، لوله پیچ‌خورده نزدیک، قوس هنله و لوله پیچ‌خورده دور.

کیسول بومن

۱- ویژگی‌ها: ابتدایی‌ترین و حجیم‌ترین قسمت هر نفرون است که در بخش قشری کلیه قرار دارد و شکلی شبیه به قیف دارد.

۲- ساختار: کیسول بومن دارای دو دیواره است:

دیواره بیرونی: از یک لایه یاخته پوششی سنگ‌فرشی تشکیل شده است.

دیواره درونی: با کلافاک (گلوپورول) در تماس است. / دارای شکاف‌های فراوان برای ورود مواد به نفرون و دارای نوع خاصی از یاخته‌های پوششی به نام پودوسیت است.

۳- هر کیسول بومن دارای دو سمت است: ۱- سمتی که سرخرگ آوران وارد و سرخرگ و ابران خارج می‌شود. ۲- سمتی که لوله پیچ‌خورده نزدیک شروع می‌شود.

۴- پودوسیت‌ها:

- یاخته‌های لایه درونی کیسول بومن هستند - در اطراف شبکه مویرگی اول (کلافاک) قرار می‌گیرند.

- بین پودوسیت‌ها و یاخته‌های گلوپورول، غشای پایه ضخیم وجود دارد.

- ساختار پودوسیت‌ها باعث می‌شود فاصله بین دیواره گردیزه و کلافاک تقریباً از بین برود.

+ بررسی رشته‌های پاماند:

- در هر پودوسیت از محلی که هسته یاخته قرار دارد، چندین زائده یا مانند خارج می‌شود.

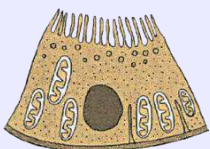
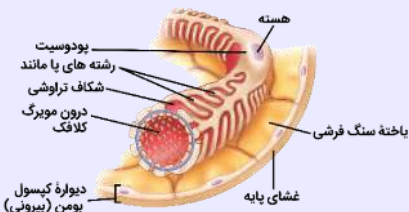
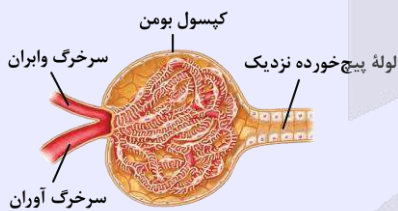
- هر یک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و پاماند فراوانی دارند - با پایه‌های خود اطراف مویرگ‌های کلافاک را احاطه کرده و به دور آن می‌پیچند.

- در بین رشته‌های پاماند، شکاف‌های باریک متعددی وجود دارد که در نفوذ مواد به گردیزه نقش دارند.

لوله پیچ‌خورده نزدیک

۱- بعد از کیسول بومن قرار دارد و اولین بخش لوله‌ای و پیچ‌خورده نفرون است.

۲- دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک، از یک لایه یاخته پوششی مکعبی تشکیل شده که یاخته‌های آن دارای ریزپرز هستند.



- ۳- غشای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای تک‌لایه روده باریک در سمت فضای روده باریک، چین‌خورده است، به این چین‌های میکروسکوپی، ریزپرز می‌گویند.
۴- به علت وجود ریزپرزهای فراوان در این بخش، مقدار مواد باجذب شده در این بخش نفرون بیشتر از سایر بخش‌ها است.

قوس هنله

۱- بخش لوله‌ای نفرون است ← U شکل می‌باشد.

۲- قوس هنله از یک انتها به **لوله پیچ‌خورده نزدیک** و از انتهای دیگر به **لوله پیچ‌خورده دور** متصل است.

۳- ابتدا و انتهای قوس هنله، قطر بیشتری نسبت به سایر بخش‌های این لوله دارند ← *فاقر قطر یکسان در طول فود*.

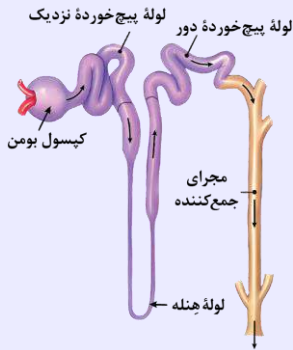
لوله پیچ‌خورده دور

آخرین بخش نفرون است و سبب اتصال نفرون به مجرای جمع‌کننده ادرار می‌شود.

مجرای جمع‌کننده ادرار:

۱- از چند لوله پیچ‌خورده دور (مربوط به نفرون‌های مختلف)، مواد را دریافت می‌کند.

۲- مجرای جمع‌کننده ادرار، جزء نفرون نیست.



۱۳- در صورت از بین رفتن عملکرد غشای پایه مویرگ‌های خونی قرارگرفته در ناحیه پای انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) با مصرف مقدار زیاد نمک و یا مقدار کم مایعات، از وقوع تورم در پای فرد جلوگیری می‌شود.
- (۲) جریان مواد در دستگاهی از بدن که در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارد، افزایش می‌یابد.
- (۳) در صورت تزریق پروتئین آلبومین به فرد، سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون کاهش می‌یابد.
- (۴) محل یکسان شدن میزان فشار خون و فشار اسمزی به سمت انتهای سرخرگی مویرگ نزدیک می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

ترجمه صورت سؤال

در صورت از بین رفتن عملکرد غشای پایه مویرگ‌های خونی، خروج خوناب و پروتئین‌های آن از مویرگ افزایش‌یافته و در نتیجه، خیز (ادم) رخ می‌دهد.

بررسی سریع:

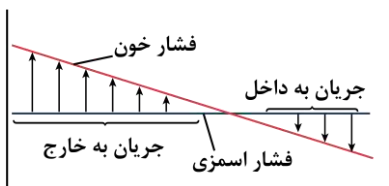
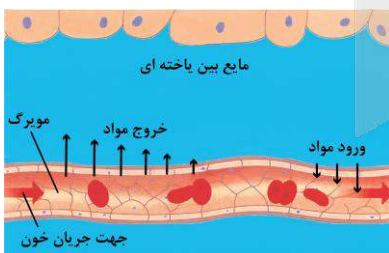
۱	مصرف زیاد نمک و کم مایعات اثر خیز را تشدید می‌کند.
۲	با افزایش خروج خوناب از مویرگ، جریان مواد در دستگاه لنفی افزایش می‌یابد.
۳	در صورت تزریق پروتئین آلبومین به فرد، فشار اسمزی خوناب بالا رفته و سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون افزایش می‌یابد.
۴	در خیز، محل یکسان شدن فشار خون و فشار اسمزی به سمت انتهای سیاهرگی (نه سرخرگی) مویرگ نزدیک شده است.

پاسخ تشریحی:

کار اصلی دستگاه لنفی، بازگرداندن و تصفیه آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت کرده‌اند و به مویرگ بازمی‌گردند. با افزایش خروج خوناب از مویرگ‌ها، جریان مواد در دستگاه لنفی که در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند، افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که در این فرد احتمال وقوع خیز وجود دارد و در صورت مصرف زیاد نمک و کم مایعات، اثر خیز تشدید می‌یابد.
- ۲) با تزریق پروتئین آلبومین به این فرد، فشار اسمزی خوناب بالاتر رفته و با جلوگیری از وقوع خیز، سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون افزایش می‌یابد.
- ۳) در خیز، محل یکسان شدن فشار خون و فشار اسمزی به سمت انتهای سیاهرگی (نه سرخرگی) مویرگ نزدیک می‌شود.



- ۱۴- ناف کلیه فرورفتگی‌ای در سطح داخلی (میانی) کلیه است که مانند یک دروازه عمل می‌کند؛ یعنی محل ورود و خروج ساختارهای اصلی کلیه به شمار می‌آید. در رابطه با این ساختارها در کلیه‌ی چپ نسبت به کلیه‌ی راست کدام مورد درست است؟
- ۱) پایین‌ترین ساختار، در تعداد بیشتری از لپ‌های کلیه حضور دارد.
 - ۲) بالاترین ساختار، ادرار را در مسافت بیشتری حمل می‌کند.
 - ۳) عقبی‌ترین ساختار، در موقعیت پایین‌تری قرار دارد.
 - ۴) جلویی‌ترین ساختار، طول بیشتری دارد.

پاسخ: گزینه ۴

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۵ - انسان

ترجمه صورت سؤال

میزنای، سرخرگ و سیاهرگ کلیه عناصر موجود در ناف کلیه هستند.

تعبیر

- پایین‌ترین ساختار = میزنای
- بالاترین ساختار = سرخرگ کلیه
- عقبی‌ترین ساختار = میزنای
- جلویی‌ترین ساختار = سیاهرگ کلیه

بررسی سریع:

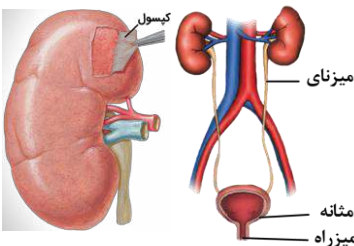
- | | |
|---|-------------------------------------|
| ۱ | میزنای در لپ‌های کلیه وجود ندارد. |
| ۲ | بالاترین ساختار ناف کلیه سرخرگ است. |
| ۳ | کلیه‌ی راست از چپ پایین‌تر است. |
| ۴ | سیاهرگ کلیه‌ی چپ طول بیشتری دارد. |

پاسخ تشریحی:

بزرگ سیاهرگ زیرین در سمت راست بدن قرار دارد پس طول سیاهرگ کلیه‌ی راست از سیاهرگ کلیه‌ی چپ کوتاه‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر هرم و ناحیه‌ی قشری مربوط به آن راه، یک لپ کلیه می‌نامند پس اساساً میزنای جزئی از لپ کلیه نیست.
 ۲) میزنای چپ نسبت به راست ادرار را در مسافت بیشتری حمل می‌کند چرا که کلیه‌ی راست از چپ پایین‌تر است. دقت داشته باشید که بالاترین ساختار ناف کلیه سرخرگ است نه میزنای.



۳) کلیه‌ی راست به دلیل موقعیت قرارگیری کبد از کلیه‌ی چپ پایین‌تر است و به طور کلی عناصر ناف آن نیز در موقعیت پایین‌تری قرار دارند.

تعبیر

- بالاترین ساختار متصل به بخش مقعر کلیه = سرخرگ
- عقبی‌ترین ساختار متصل به بخش مقعر کلیه = میزنای
- پایین‌ترین ساختار متصل به بخش مقعر کلیه = میزنای
- مویرگ‌های موجود در کلیه = مویرگ خونی و مویرگ لنفی
- جلویی‌ترین ساختار متصل به بخش مقعر کلیه = سیاهرگ
- بخشی از برش طولی کلیه که ساختار شبیه قیف دارد = لگنچه



۱۵- در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است و آسان‌تر از دیگر نقاط، دچار خون‌ریزی می‌شود. در صورت بروز خون‌ریزی در این ناحیه، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- ۱) به‌طور حتم، وجود یون کلسیم در روند تشکیل لخته مؤثر است.
- ۲) به‌طور حتم، گرده‌ها نقش اصلی را برای مقابله با خون‌ریزی ایفا می‌کنند.
- ۳) ممکن است میزان توانایی مرطوب کردن هوای دمی در بینی از بین برود.
- ۴) ممکن است نوعی آنزیم از بینی ترشح شده و ساختار فیبرین را تغییر دهد.

متوسط - ترکیبی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

پرسشی سریع:

۱	اگر خون‌ریزی محدود باشد، اصلاً لخته تشکیل نمی‌شود.
۲	در هر نوع خون‌ریزی، نقش اصلی در مقابله با خون‌ریزی، بر عهده گرده‌ها است.
۳	شبکه رگ‌های خونی موجود در دیواره بینی، در گرم کردن هوا نقش دارند؛ نه در مرطوب کردن آن.
۴	از بافت و گرده‌های آسیب‌دیده، پروترومبیناز ترشح می‌شود. این آنزیم، ساختار پروترومبین را تغییر می‌دهد و آن را به ترومبین تبدیل می‌کند.

پاسخ تشریحی:



خون‌ریزی در بینی، ممکن است شدید باشد یا محدود؛ در خون‌ریزی‌های محدود که دیواره رگ‌ها آسیب جزئی می‌بیند، در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند؛ بنابراین نقش اصلی بر عهده گرده‌ها است. در خون‌ریزی‌های شدیدتر، لخته ایجاد می‌شود. گرده‌ها در تولید لخته خون، نقش اصلی دارند. در نتیجه، فارغ از شدید یا محدود بودن خون‌ریزی، نقش اصلی در مقابله با خون‌ریزی، بر عهده گرده‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در خون‌ریزی‌های شدیدتر، لخته ایجاد می‌شود. اگر خون‌ریزی محدود باشد، اصلاً لخته تشکیل نمی‌شود و به یونی هم برای تشکیل لخته نیاز نداریم!
- ۲) ترشحات مخاطی، هوا را مرطوب می‌کنند. در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند؛ بنابراین شبکه رگ‌های خونی موجود در دیواره بینی، در گرم کردن هوا نقش دارند؛ نه در مرطوب کردن آن. در نتیجه، ایجاد خون‌ریزی در شبکه خونی بینی، نمی‌تواند توانایی مرطوب کردن هوا در بینی را از بین ببرد.
- ۴) اگر آسیب وارد شده و خون‌ریزی شدید باشد، بافت و گرده‌های آسیب‌دیده، آنزیم پروترومبیناز را ترشح می‌کنند. این آنزیم بر پروترومبین اثر می‌گذارد و آن را به ترومبین تبدیل می‌کند؛ نه اینکه با اثر بر فیبرین، ساختار آن را تغییر دهد.

تشکیل لخته خون

در خون‌ریزی‌های شدیدتر، لخته خون تشکیل می‌شود و پلاکت‌ها در تشکیل لخته خون، نقش اصلی را بر عهده دارند. پلاکت‌ها با آزاد کردن ترکیبات فعال موجود در دانه‌های خود (مثل آنزیم پروترومبیناز) و با کمک پروتئین‌های خوناب (مثل پروترومبین و فیبرینوژن)، لخته را ایجاد می‌کنند. وجود ویتامین K و یون کلسیم نیز در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

انعقاد خون طی چند مرحله انجام می‌شود:

- ۱- ترشح آنزیم پروترومبیناز: زمانی که دیواره رگ خونی آسیب می‌بیند، بافت‌های آسیب‌دیده رگ خونی و پلاکت‌های آسیب‌دیده، آنزیم پروترومبیناز را به درون خون ترشح می‌کنند.
- ۲- تبدیل پروترومبین به ترومبین: آنزیم پروترومبیناز، پروترومبین را تجزیه کرده و به ترومبین تبدیل می‌کند.
- ۳- تبدیل فیبرینوژن به فیبرین: ترومبین، فیبرینوژن را تجزیه کرده و به فیبرین تبدیل می‌کند.
- ۴- تشکیل لخته: رشته‌های پروتئینی فیبرین، یاخته‌های خونی (اعم از قرمز و سفید) و پلاکت‌ها را در بر گرفته و لخته را تشکیل می‌دهند.

نکته:

- ۱- پلاکت‌ها یاخته‌های خونی نیستند؛ بلکه قطعات یاخته‌ای‌اند!
- ۲- **ویتامین K:** این ویتامین جزء ویتامین‌های محلول در چربی است.
- ۳- ایجاد درپوش برای خونریزی‌های محدود است و ارتباطی با تشکیل لخته خونی ندارد.
- ۴- پلاکت‌ها و گویچه‌های قرمز، مستقیماً از تغییر نوعی یاخته ایجاد می‌شوند، نه تقسیم یاخته‌ای.
- ۵- ویتامین K (نوعی ویتامین محلول در چربی) و یون کلسیم در فرایند ایجاد لخته خونی نقش دارند.
- ۶- گویچه قرمز در زمان تشکیل (نه بعد از آن) هسته و بسیاری از اندامک‌های خود را از دست می‌دهد.
- ۷- در فرایند تشکیل لخته خونی، رشته‌های پروتئینی فیبرین دربرگیرنده یاخته‌های خونی و گرده‌ها هستند.
- ۸- علاوه بر فیبرینوژن، یون کلسیم و ویتامین K نیز جزء مواد موجود در خوناب هستند که در انعقاد خون نقش دارند.
- ۹- از گرده‌های آسیب‌دیده آنزیم پروترومبیناز ترشح می‌شود که نقشی مخالف هپارین (ترشحاتی از بازوفیل‌ها و ضد انعقاد خون) دارد.
- ۱۰- در دوران جنینی، گویچه‌های قرمز در مغز استخوان و طحال و کبد ساخته می‌شوند. طحال و مغز استخوان نوعی اندام لنفی هستند.
- ۱۱- نقش اصلی گویچه‌های سفید دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است. مثلاً فرایندهایی مانند پس زدن بافت بیگانه و یا کشتن انگل‌ها.
- ۱۲- بسته شدن سرخرگ‌های تاجی (کرونی) توسط لخته یا سخت شدن دیواره آن‌ها (تصلب شرایین)، ممکن است باعث سکته قلبی شود؛ چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند.



۱۶- به‌طور معمول در رابطه با موقعیت قرارگیری کلیه‌ها در انسان، کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) کلیه چپ به دلیل مجاورت با قلب در سطح پایین‌تری قرار گرفته است.
- ۲) کلیه راست هم سطح با دنده‌های شماره ۱۱ و ۱۲ است.
- ۳) هر دو کلیه با سه مهره اول کمری مجاورت دارند.
- ۴) هر دو کلیه توسط صفاق دربرگرفته شده‌اند.

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

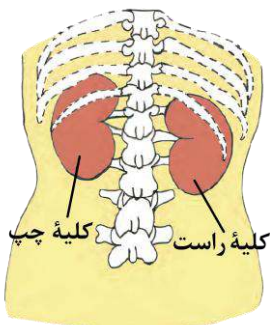
- | | |
|---|--|
| ۱ | کلیه راست به دلیل محل قرارگیری و شکل کبد در موقعیت پایین‌تری قرار گرفته است. |
| ۲ | کلیه چپ هم سطح با دنده‌های شماره ۱۱ و ۱۲ است. |
| ۳ | کلیه‌ها با سه مهره اول کمری مجاورت دارند. |
| ۴ | کلیه‌ها در پشت محوطه شکمی قرار گرفته‌اند. |

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، کلیه‌ها با سه مهره کمری اول مجاورت دارند، آخرین مهره سینه‌ای، مهره‌ای است که دنده ۱۲ به آن متصل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ واقع شده است.
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، کلیه چپ هم سطح با دنده‌های شماره ۱۱ و ۱۲ است اما کلیه راست فقط با دنده ۱۲ هم سطح است.
- ۳) با توجه به این عبارت کتاب درسی: «کلیه‌ها، اندام‌هایی لوبیایی شکل‌اند و به تعداد دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها و پشت محوطه شکمی قرار دارند.» کلیه‌ها در پشت صفاق قرار دارند چراکه صفاق پرده‌ای است که اندام‌های حفره شکمی را در بر می‌گیرد درحالی‌که کلیه‌ها در حفره شکم حضور ندارند.





۱۷- در رابطه با فرایند تخلیه ادرار، کدام عبارت نا درست است؟

- ۱) انقباضات ماهیچه‌های صاف دیواره میزنای باعث پیش‌راندن ادرار به سمت مثانه می‌شود.
- ۲) چین‌خوردگی مخاط مثانه در محل دهانه میزنای، مانع بازگشت ادرار از مثانه به میزنای می‌شود.
- ۳) بنداره داخلی میزراه از ماهیچه مخطط و ارادی تشکیل شده و باز شدن آن تحت کنترل ارادی است.
- ۴) کشیدگی دیواره مثانه هنگام پر شدن توسط ادرار، فعال شدن سازوکار تخلیه غیرارادی ادرار را موجب می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

آسان - حفظی - ۱۰۰۵ - انسان

بررسی سریع:

۱	دیواره میزنای ماهیچه صاف دارد.
۲	چین‌خوردگی مخاط مثانه در دهانه میزنای ساختار دریچه‌مانندی ایجاد می‌کند.
۳	بنداره خارجی میزراه از ماهیچه مخطط و ارادی است.
۴	سازوکار تخلیه ادرار غیرارادی و ناشی از کشیدگی دیواره مثانه است.

پاسخ تشریحی:

در محل اتصال مثانه به میزراه، بنداره‌ای قرار دارد که به هنگام ورود ادرار باز می‌شود. این بنداره که بنداره داخلی میزراه نام دارد، از نوع ماهیچه صاف و غیرارادی است. بعد از این بنداره، بنداره دیگری به نام بنداره خارجی میزراه وجود دارد که از نوع ماهیچه مخطط و ارادی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) حرکت کرمی دیواره میزنای که نتیجه انقباضات ماهیچه صاف دیواره آن است، ادرار را به پیش می‌راند.
- ۲) پس از ورود میزنای به مثانه، دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه روی دهانه میزنای است، مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.
- ۴) مثانه، کیسه‌ای است ماهیچه‌ای که ادرار را موقتاً ذخیره می‌کند. چنانچه حجم ادرار جمع‌شده در آن از حد مشخصی فراتر رود، کشیدگی دیواره مثانه باعث فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می‌شود.



۱۸- در ارتباط با مویرگ‌های خونی بدن یک فرد سالم، کدام عبارت درست است؟

- ۱) مویرگ‌های کبد و دستگاه عصبی مرکزی، از لحاظ داشتن صافی برای محدود کردن عبور مواد متفاوت هستند.
- ۲) مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی و کلیه، از لحاظ فاصله اندک میان همه یاخته‌های دیواره خود به یکدیگر مشابه‌اند.
- ۳) مویرگ‌های کلیه و دستگاه عصبی مرکزی، از لحاظ پوشیده شدن تمامی قسمت‌هایشان توسط غشای پایه متفاوت هستند.
- ۴) مویرگ‌های کبد و کلیه، از لحاظ داشتن شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی ضخیم در دیواره خود به یکدیگر مشابه هستند.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

تعبیر

- مویرگ‌های کبد = ناپیوسته
- مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی = پیوسته
- مویرگ‌های کلیه = منفذدار

بررسی سریع:

۱	همه مویرگ‌ها غشای پایه دارند.
۲	فاصله یاخته‌های پوششی مویرگ‌های پیوسته و منفذدار اندک است.
۳	یاخته‌های مویرگ‌های ناپیوسته در بخش‌هایی از خود توسط غشای پایه احاطه نشده‌اند.
۴	تنها مویرگ‌های منفذدار غشای پایه ضخیم دارند.

پاسخ تشریحی:

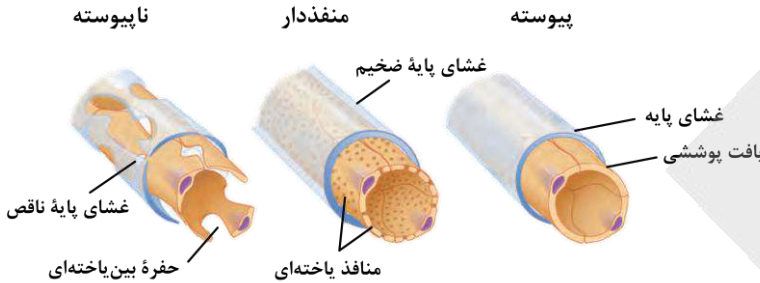
مطابق شکل، فاصله یاخته‌های پوششی مویرگ‌های پیوسته و منفذدار اندک است.

نکته:

فاصله میان یاخته‌های پوششی ناپیوسته زیاد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همه مویرگ‌ها غشای پایه دارند که این بخش همانند صافی عبور مولکول‌ها را محدود می‌کند.
- ۳ تنها یاخته‌های مویرگ‌های ناپیوسته در بخش‌هایی از خود توسط غشای پایه احاطه نشده‌اند. در واقع این مویرگ‌ها غشای پایه ناقص دارند.
- ۴ تنها مویرگ‌های منفذدار غشای پایه ضخیم دارند.



انواع مویرگ‌ها			
مویرگ ناپیوسته	مویرگ منفذدار	مویرگ پیوسته	نوع مویرگ
جگر (کبد)	کلیه‌ها	دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع)	محل قرارگیری
وجود فاصله بین یاخته‌ها ← ایجاد حفره	کم	بسیار کم (ارتباط تنگاتنگ)	فاصله یاخته‌های پوششی
ناقص	ضخیم ← محدود کردن عبور پروتئین‌ها	معمولی	غشای پایه
✓ کمتر از دو نوع دیگر	✓ توسط غشای پایه	✓ توسط غشای پایه	محدود کردن عبور مولکول‌های درشت
زیاد	متوسط	کم	میزان تبادل مواد
۱- وجود حفره در دیواره مویرگ ۲- غشای پایه ناقص	۱- منافذ فراوان در غشای یاخته‌های پوششی ۲- غشای پایه ضخیم	۱- ارتباط تنگاتنگ یاخته‌ها ۲- تنظیم شدید ورود و خروج مواد	ویژگی اصلی
	یک لایه یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی		لایه پوششی
	ندارند.		لایه ماهیچه‌ای و پیوندی
	کوچک‌ترین رگ‌های خونی بدن هستند.		اندازه
	نازک		ضخامت دیواره
	گند		سرعت جریان خون


۱۹- کدام عبارت درست است؟

- ۱) در یک انسان سالم و بالغ، تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم، در ادرار بیشتر از خوناب می‌باشد.
- ۲) در نتیجه افزایش تولید ماده‌ای نیتروژن‌دار و بسیار سمی در بدن، بروز التهاب در مفاصل محتمل است.
- ۳) نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار که انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد، مستقیماً از کربن دی‌اکسید ساخته می‌شود.
- ۴) با افزایش میزان سوخت‌وساز آمینواسیدها، فعالیت تنها یکی از اندام‌های سازنده هورمون اریتروپویتین افزایش می‌یابد.

آسان - حفظی - ۱۰۰۵ - انسان
پاسخ: گزینه ۱
تعبیر

- ماده‌ای نیتروژن‌دار و بسیار سمی در بدن = آمونیاک
- نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار که انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد = اوریک اسید
- اندام‌های سازنده هورمون اریتروپویتین = کبد و کلیه



بررسی سریع:

۱	حدود ۹۵ درصد حجم ادرار و حدود ۹۰ درصد حجم خوناب را آب تشکیل می‌دهد.
۲	در نتیجه افزایش تولید اوریک‌اسید (نه آمونیاک) در بدن، احتمال بروز التهاب در مفاصل وجود دارد.
۳	اوره (نه اوریک‌اسید) مستقیماً از کربن دی‌اکسید ساخته می‌شود.
۴	با افزایش تولید آمونیاک در بدن، فعالیت کبد به منظور تبدیل آن به اوره و فعالیت کلیه‌ها به منظور دفع مقادیر اضافه اوره، افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

حدود ۹۵ درصد حجم ادرار و حدود ۹۰ درصد حجم خوناب را آب تشکیل می‌دهد؛ بنابراین تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم، در ادرار بیشتر از خوناب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ با افزایش تولید آمونیاک در بدن، تبدیل آمونیاک به اوره افزایش می‌یابد. این در حالی است که رسوب اوریک‌اسید (نه اوره) در مفاصل، منجر به التهاب مفاصل خواهد شد.
- ۳ اوریک‌اسید انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد. این در حالی است که اوره (نه اوریک‌اسید) مستقیماً از ترکیب کربن دی‌اکسید و آمونیاک ساخته می‌شود.
- ۴ با افزایش میزان سوخت‌وساز آمینواسیدها، تولید آمونیاک در بدن بالا می‌رود و فعالیت کبد به منظور تبدیل آن به اوره و همچنین فعالیت کلیه‌ها به منظور دفع مقادیر اضافه اوره، افزایش می‌یابد.



۲۰- چند مورد درباره فعالیت «مشاهده گردش خون در باله دمی ماهی»، درست است؟

الف - قرار دادن تیغه روی باله، فقط با هدف گسترده شدن باله انجام می‌شود.

ب - باله در زیر میکروسکوپ ابتدا با بزرگ‌نمایی متوسط و سپس کم مشاهده می‌شود.

ج - بدن ماهی طوری در پنبه خیس پیچانده می‌شود که فقط باله دمی آن بیرون باشد.

د - تصویر تشکیل شده از سیاهرگ و سرخرگ در میکروسکوپ، معکوس با واقعیت است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت - حفظی - ۱۰۰۴ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

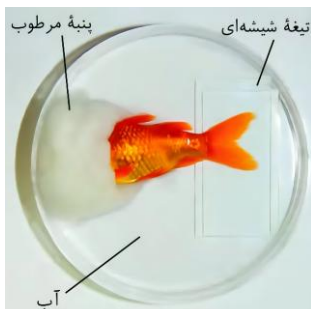
بررسی سریع:

الف	تیغه علاوه بر گسترده کردن باله، از تکان خوردن ماهی نیز جلوگیری می‌کند.
ب	باله دمی در زیر میکروسکوپ، ابتدا با بزرگ‌نمایی کم و سپس با بزرگ‌نمایی متوسط مشاهده می‌شود.
ج	در این فعالیت، بدن یک ماهی کوچک در پنبه خیس پیچیده می‌شود، به طوری که فقط باله دمی آن بیرون باشد.
د	تصویر سرخرگ و سیاهرگ باله دمی ماهی در مشاهده با میکروسکوپ، برعکس است.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:



- الف و ج در فعالیت کتاب درسی زیست دهم می‌خوانیم که: «بدن یک ماهی کوچک را در پنبه خیس پیچید به طوری که فقط باله دمی آن بیرون باشد. (درستی مورد ج) ماهی را در ظرف پتری قرار دهید که مقداری آب دارد. روی باله دمی، یک تیغه بگذارید تا باله دمی گسترده شود و ماهی تکان نخورد.» بنابراین تیغه علاوه بر گسترده کردن باله، از تکان خوردن ماهی جلوگیری می‌کند (نادرستی مورد الف).

- ۱ در فعالیت کتاب درسی می‌خوانیم که: «مجموعه را روی صفحه میکروسکوپ طوری قرار دهید که نور از بالهٔ دمی عبور کند. ابتدا با بزرگ‌نمایی کم و سپس با بزرگ‌نمایی متوسط، آن را مشاهده کنید.»
- ۲ در فعالیت کتاب درسی می‌خوانیم که: «با توجه به معکوس بودن تصویر در میکروسکوپ، چگونه می‌توانید سرخرگ و سیاهرگ را در بالهٔ دمی، تشخیص دهید؟» بنابراین تصویر سرخرگ و سیاهرگ بالهٔ دمی در مشاهده با میکروسکوپ، برعکس است.

•• iaz ••

- ۲۱- طی فرایند تشریح کلیهٔ گوسفند در کتاب درسی، پیش از ایجاد برش طولی کلیه، ساختاری از کلیه (A) با بریدن قسمتی از آن، به راحتی جدا می‌شود و پس از ایجاد برش طولی، گمانه به درون ساختاری دیگر (B) وارد شد. کدام مورد، در ارتباط با A و B، درست است؟
- (۱) A و B فاقد تماس با ادرار هستند.
 (۲) A در حفظ موقعیت کلیه نقش اساسی دارد.
 (۳) B یکی از سه بخش مشخص در ساختار درونی کلیه است.
 (۴) A و B در دور نگه داشتن مواد سمی از کلیه دخالت دارند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵ - جانوری

پاسخ: گزینهٔ ۴

ترجمهٔ صورت سؤال

در متن فعالیت کتاب درسی می‌خوانیم که: «کپسول کلیه با بریدن قسمتی از آن، به راحتی جدا می‌شود. با یک برش طولی در سطح محدب کلیه، آن را باز کنید و بخش‌های مختلف آن را تشخیص دهید. در وسط لگنچه، منفذ میزنای مشخص است. با وارد کردن گمانه و جلو بردن آن درون میزنای، می‌توانید اطمینان پیدا کنید که میزنای را درست تشخیص داده‌اید» بنابراین **A= کپسول کلیه** و **B= میزنای** است.

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | سطح درونی میزنای، در تماس مستقیم با ادرار قرار دارد! |
| ۲ | جربی اطراف کلیه (نه کپسول کلیه) در حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارد. |
| ۳ | در برش طولی کلیه، سه بخش مشخص دیده می‌شود که از بیرون به درون عبارت‌اند از بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه. |
| ۴ | میزنای، ادرار را از کلیه دور می‌کند. کپسول کلیه می‌تواند در برابر نفوذ مستقیم مواد مضر و سمی به کلیه، نوعی سد فیزیکی ایجاد کند. |

پاسخ تشریحی:

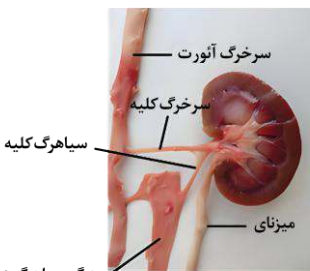
میزنای با دریافت ادرار از لگنچه و تحویل دادن آن به مثانه، ادرار که حاوی مواد دفعی سمی است را از کلیه دور می‌کند. کپسول کلیه، کلیه را احاطه کرده و می‌تواند در برابر نفوذ مستقیم مواد مضر و سمی به کلیه، نوعی سد فیزیکی ایجاد کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ کپسول کلیه فاقد تماس مستقیم با ادرار است اما میزنای، لوله‌ای است که ادرار را حمل می‌کند و سطح درونی آن، در تماس مستقیم با ادرار قرار دارد!
- ۲ جربی اطراف کلیه، علاوه بر اینکه کلیه را از ضربه محافظت می‌کند در حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارد. این مشخصه در خصوص کپسول کلیوی صادق نیست.
- ۳ در برش طولی کلیه، سه بخش مشخص دیده می‌شود که از بیرون به درون عبارت‌اند از بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه. میزنای جزء هیچ‌کدام از این سه بخش نیست!

•• iaz ••

- ۲۲- جدایی کامل بطن‌ها در گروهی از جانوران دیده می‌شود، در رابطه با این جانوران کدام مورد درست است؟
- (۱) فقط بعضی از آن‌ها، بدون نیاز به دستگاه گردش مواد، تبادل گازهای تنفسی را انجام می‌دهند.
 (۲) در همهٔ آن‌ها، فشار خون بالا برای رساندن خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها ضروری است.
 (۳) فقط در بعضی از آن‌ها، حفظ فشار در سامانهٔ گردش مضعاف آسان شده است.
 (۴) همهٔ آن‌ها برای انجام تنفس از آبشش استفاده می‌کنند.



بزرگ سیاهرگ زیرین



پاسخ: گزینه ۲

متوسط - ترکیبی - ۱۰۰۴ - جانوری

ترجمه صورت سؤال

جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد.

بررسی سریع:

۱ همه این جانوران برای تبادل گازهای تنفسی به دستگاه گردش مواد وابسته‌اند.

۲ فشار خون بالا در سامانه گردش مضاعف الزامی است.

۳ جدایی کامل بطن‌ها حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف را آسان می‌کند.

۴ همه این جانوران شش دارند.

پاسخ تشریحی:

پستاندار
قلب چهار حفره‌ای،
گردش خون مضاعف

این جمله با توجه به متن کتاب درسی درست است: «جدایی کامل بطن‌ها حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف را آسان می‌کند. (نادرستی مورد ۳) فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با نیاز زیاد به انرژی مهم است.»

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بی‌نیازی دستگاه تنفس از گردش مواد در جانداران با گردش خون باز مثل حشرات دیده می‌شود، همه این جانوران سامانه گردش بسته دارند.

۴ همه پرندگان، خزندگان و پستانداران شش دارند.

۲۳- ویژگی مطرح شده در کدام مورد، در شبکه مویرگی اول کلیه نسبت به شبکه مویرگی دوم آن بیشتر است؟

۱ فشارخون

۲ طول مویرگ‌ها

۳ میزان پروتئین‌ها

۴ تعداد گویچه‌های قرمز

پاسخ: گزینه ۱

آسان - مفهومی - ۱۰۰۵ - انسان

ترجمه صورت سؤال

کلافک شبکه مویرگی اول کلیه و شبکه مویرگی دور لوله‌ای دومین شبکه مویرگی در کلیه است.

بررسی سریع:

۱ فشار خون در کلافک بیشتر است.

۲ طول مویرگ‌های دور لوله‌ای از کلافک بیشتر است.

۳ میزان پروتئین‌ها در هر دو شبکه مویرگی تقریباً برابر است.

۴ تعداد گویچه‌های قرمز در هر دو شبکه مویرگی یکسان است.

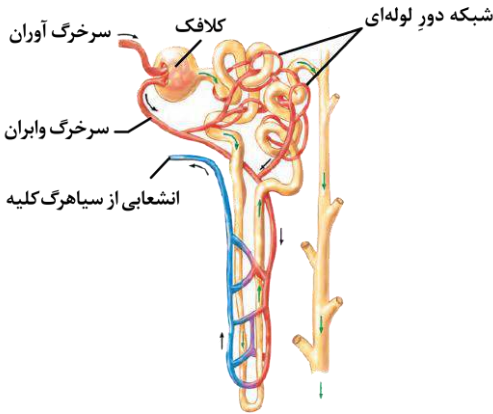
پاسخ تشریحی:

فشار خون در شبکه مویرگی اول بیشتر از شبکه مویرگی دوم است. فشار خون بیشتر در شبکه اول متناسب با وظیفه آن یعنی تراوش است و در شبکه دوم فشار خون پایین متناسب با ترشح و بازجذب مواد است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ طول مویرگ‌های شبکه دور لوله‌ای بیشتر است اما سرعت جریان خون آن کندتر است تا فرصت بیشتری برای تبادل مواد وجود داشته باشد.
- ۳ پروتئین‌ها در کلافک از خون خارج نمی‌شوند چراکه مویرگ‌های کلافک منفذدار هستند و این نوع مویرگ‌ها با داشتن غشای پایه ضخیم اجازه عبور مولکول‌های پروتئینی را نمی‌دهند؛ بنابراین میزان پروتئین‌های هر دو شبکه مویرگی تقریباً برابر است.
- ۴ به دلیل اینکه یاخته‌های خونی مانند گویچه‌های قرمز از مویرگ خارج نمی‌شوند، تعداد گویچه‌های قرمز در هر دو شبکه مویرگی یکسان است.



مقایسه شبکه اول و دوم مویرگی

شبکه دوم	شبکه اول	نام مستعار	
شبکه دور لوله‌ای	کلافک (گلوبول)	کدام رگ آن را می‌سازد؟	
سرخرگ وایران	سرخرگ اوران	مکان‌هایی که حضور دارد	
اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و هنله	درون هر کیسول بومن	بافت	نوع
پوششی سنگفرشی تک‌لایه	پوششی سنگفرشی تک‌لایه	مویرگ	
منفذدار	منفذدار	خون	میزان
ابتدا روشن و سپس تیره	فقط روشن	مواد زائد	
کم	زیاد	فشارخون	فرایندهایی که در آن دخیل است
کمتر	بیشتر		
بازجذب و ترشح	فقط تراوش		



- ۲۴- در کدام گزینه، دو ویژگی مطرح شده در رابطه با گویچه‌های قرمز خون به ترتیب درست و نادرست هستند؟
- ۱) یک درصد از آن‌ها ماهانه تخریب می‌شود و حداکثر عمر آن‌ها ۱۲۰ روز است.
 - ۲) قبل از تشکیل در مغز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند و هموگلوبین محصور در غشا دارند.
 - ۳) بیش از ۹۹٪ خون را تشکیل می‌دهند و برخی از اندام‌های سازنده آن‌ها در دوران جنینی، آن‌ها را تخریب می‌کنند.
 - ۴) از دو طرف حالت فرورفته دارند و در انسان و همه پستانداران، هسته و بیشتر اندام‌های خود را از دست می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - حفظی - ۱۰۰۴ - انسان

بررسی سریع:

۱	روزانه یک درصد از گویچه‌های قرمز تخریب می‌شوند.
۲	گویچه‌های قرمز در هنگام تشکیل در مغز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند.
۳	گویچه‌های قرمز توسط طحال و کبد تخریب می‌شوند. گویچه‌های قرمز بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی را تشکیل می‌دهند.
۴	گویچه‌های قرمز در انسان و بسیاری از پستانداران، هسته و بیشتر اندام‌های خود را از دست می‌دهند.

پاسخ تشریحی:

غشای گویچه‌های قرمز در دو طرف، حالت فرورفته دارد و در انسان و بسیاری از پستانداران (نه همه پستانداران)، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندام‌های خود را از دست می‌دهند. پس ویژگی اول این مورد درست و ویژگی دوم آن نادرست بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) متوسط عمر گویچه‌های قرمز ۱۲۰ روز است و یک درصد از گویچه‌های قرمز، روزانه تخریب می‌شود و باید جایگزین شود. پس هر دو مورد این سؤال نادرست بود.





۲) یاخته‌های خونی قرمز که از دو طرف، حالت فرو رفته دارند، در **هنگام تشکیل** (نه قبل از تشکیل!) در مغز استخوان، هسته خود را از دست می‌دهند و سیتوپلاسم آن‌ها از هموگلوبین پر می‌شود. بخش اول این مورد نادرست و بخش دوم درست بود.

۳) در انسان بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی (نه خون) را گویچه‌های قرمز تشکیل می‌دهند؛ که به خون، ظاهری قرمز رنگ می‌دهند. تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. در دوران جنینی، یاخته‌های خونی و گردها در اندام‌هایی مثل کبد و طحال ساخته می‌شود؛ بنابراین مورد اول نادرست و مورد دوم درست است.

ویژگی‌های گویچه‌های قرمز

نام یاخته	گویچه قرمز
فراوانی نسبی در بخش یاخته‌های خون	۹۹ درصد یاخته‌های خونی (فراوان‌ترین یاخته‌ها)
درصد حجمی	هماتوکریت (خون‌بهر): نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون (به صورت درصد)
رنگ	قرمز (به دلیل وجود هموگلوبین)
شکل ظاهری	کروی و حالت فرورفته از دو طرف
هسته و اندامک	در انسان و بیشتر پستانداران، هسته و بسیاری از اندامک‌ها را از دست داده‌اند.
نحوه تولید	یاخته بنیادی مغز استخوان ← یاخته بنیادی میلوئیدی ← گویچه قرمز نابالغ ← از دست دادن هسته + پر شدن سیتوپلاسم با هموگلوبین ← گویچه قرمز بالغ
محل تولید	دوران جنینی: مغز استخوان + کبد و طحال / بعد از تولد: فقط مغز استخوان
مواد لازم برای تولید	آهن، ویتامین B _{۱۲} و فولیک اسید + سایر مواد لازم برای تولید یک یاخته نظیر آمینواسیدها
هورمون تنظیم‌کننده تولید	اریتروپویتین (ترشح از یاخته‌های ویژه‌ای در کبد و کلیه‌ها)
نقش اصلی	انتقال گازهای تنفسی
متوسط عمر	۱۲۰ روز (۴ ماه)
میزان تخریب روزانه	یک درصد از گویچه‌های قرمز
محل تخریب	کبد و طحال ← ذخیره آهن آزاد شده در کبد یا انتقال به مغز استخوان همراه خون



۲۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول در فردی که داشته است،»

- ۱) اسهال شدیدی - میزان pH خون آن کاهش می‌یابد
- ۲) استفراغ شدیدی - میزان ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها افزایش می‌یابد
- ۳) عمق و تعداد تنفس آن افزایش شدیدی - میزان دفع بیکربنات افزایش می‌یابد
- ۴) به دلیل ادم ریه، نقص عملکردی شش - میزان کربنیک اسید خون افزایش می‌یابد

سخت - مفهومی - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	دفع بیکربنات زیاد با کاهش pH خون همراه است.
۲	دفع اسید زیاد، موجب افزایش pH خون می‌شود.
۳	افزایش میزان دفع CO _۲ با افزایش دفع بیکربنات همراه است.
۴	افزایش میزان CO _۲ خون باعث افزایش کربنیک اسید می‌شود.

پاسخ تشریحی:

استفراغ شدید موجب دفع میزان زیادی از اسید معده و افزایش pH خون می‌شود، افزایش pH با کاهش میزان بازجذب بی‌کربنات و کاهش میزان ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها همراه است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اسهال شدید موجب دفع یون‌های بی‌کربنات روده باریک می‌شود و خاصیت قلیایی و pH خون را کاهش می‌دهد.
- ۳) افزایش عمق و تعداد تنفس موجب دفع مقدار زیادی کربن دی‌اکسید و افزایش pH خون می‌شود، با افزایش pH میزان دفع بی‌کربنات افزایش می‌یابد.
- ۴) نقص در عملکرد تهویه‌ای شش‌ها موجب افزایش میزان CO_2 خون و افزایش میزان کربنیک‌اسید در خون می‌شود.

تنظیم pH خون توسط کلیه‌ها در شرایط مختلف				
فعالیت تنفسی شدید	فعالیت ماهیچه‌ای شدید	استفراغ	اسهال	فرایند
\uparrow قلیایی‌تر (کاهش CO_2 خون)	\downarrow اسیدی‌تر (افزایش CO_2 خون)	\uparrow قلیایی‌تر	\downarrow اسیدی‌تر	تغییر در pH خون
\downarrow کاهش	\uparrow افزایش	\downarrow کاهش	\uparrow افزایش	ترشح یون هیدروژن (غلظت H^+ در ادرار)
\uparrow افزایش	\downarrow کاهش	\uparrow افزایش	\downarrow کاهش	دفع یون بی‌کربنات (غلظت بی‌کربنات در ادرار)
بازی شدن خون		اسیدی شدن خون		
HCO_3^-	H^+	HCO_3^-	H^+	
افزایش	کاهش	کاهش	افزایش	تغییر غلظت در خون
—	کاهش	—	افزایش	ترشح
کاهش	—	افزایش	—	بازجذب

از

- ۲۶- در رابطه با سامانه گردش آب در اسفنج‌ها، چند مورد نادرست است؟
- الف - عامل حرکت آب در اسفنج یاخته‌های سازنده منفذ هستند.
- ب - برخی از یاخته‌های تاژک‌دار در مجاورت یاخته‌های سازنده منفذ هستند.
- ج - سوراخ‌هایی که آب از آن‌ها وارد می‌شود از سوراخ‌های خروجی آب بزرگ‌تر هستند.
- د - فقط برخی از یاخته‌های تاژک‌دار از هر دو سمت خود به یاخته‌های مشابه متصل هستند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۴ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

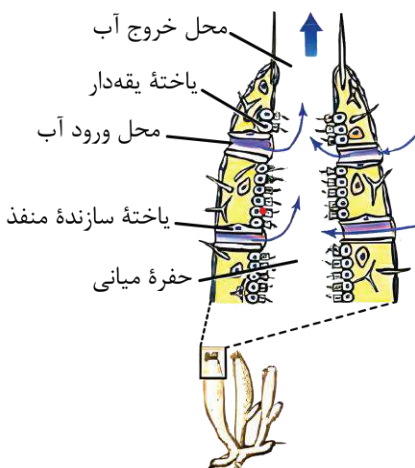
الف	یاخته‌های یقه‌دار عامل حرکت آب‌اند.
ب	برخی از یاخته‌های یقه‌دار در مجاورت یاخته سازنده منفذ هستند.
ج	سوراخ‌های خروجی آب بزرگ‌ترند.
د	بالاترین یاخته‌های یقه‌دار فقط از یک سمت با یاخته‌های مشابه خود متصل هستند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج» نادرست‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- الف) و ج) در اسفنج‌ها، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود. عامل حرکت آب، یاخته‌های یقه‌دار هستند که تاژک دارند.
- د) همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، برخی از یاخته‌های یقه‌دار به یاخته‌هایی پهن و دارای هسته کشیده سازنده منفذ تماس دارند.



آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



همان‌طور که در شکل مشخص است، بالاترین یاخته‌های یقه‌دار فقط از یک سمت با یاخته‌های مشابه خود متصل هستند.

•• ibo ••

۲۷- مطابق مطلب کتاب‌درسی، درخصوص عوامل محافظت‌کننده از ساختار بیرونی کلیه‌ها، کدام مورد درست است؟

- ۱) همه آن‌ها در حفظ موقعیت کلیه‌ها نقش مهمی دارند.
- ۲) فقط بعضی از آن‌ها از کل ساختار کلیه حفاظت می‌کنند.
- ۳) همه آن‌ها، از هر دو کلیه به میزان یکسانی محافظت می‌کنند.
- ۴) فقط بعضی از آن‌ها از جنس بافت دارای مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های کلاژن هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

سخت - مفهومی - ۱۰۰۵ - انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

دنده‌های پایینی، کپسول کلیه و چربی کلیه عوامل محافظت‌کننده از کلیه‌ها هستند.

بررسی سریع:

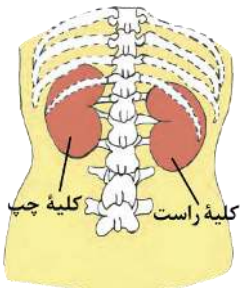
- | | |
|---|---|
| ۱ | چربی کلیه نقش مهمی در حفظ موقعیت کلیه‌ها دارد. |
| ۲ | دنده‌ها فقط از بخش بالایی کلیه‌ها محافظت می‌کنند. |
| ۳ | دنده‌ها از کلیهٔ چپ به میزان بیشتری محافظت می‌کنند. |
| ۴ | همهٔ این عوامل از جنس بافت پیوندی‌اند. |

پاسخ تشریحی:

دنده‌ها فقط از بخش بالایی کلیه‌ها حفاظت می‌کنند اما کپسول و چربی کلیه از تمام بخش‌های کلیه حفاظت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) چربی اطراف کلیه، علاوه بر اینکه کلیه را از ضربه محافظت می‌کند در حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارد؛ اما سایر عوامل نقشی در محل قرارگیری کلیه ندارند.
- ۲) دنده‌ها از کلیهٔ چپ به میزان بیشتری محافظت می‌کنند چراکه کلیهٔ چپ هم سطح با دنده‌های شمارهٔ ۱۱ و ۱۲ است اما کلیهٔ راست فقط با دندهٔ ۱۲ هم سطح است.
- ۳) دنده‌ها، کپسول کلیه و چربی همگی از جنس بافت پیوندی‌اند، بافت پیوندی نیز دارای مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های کلاژن و کشسان است.



بررسی موضوعی: حفاظت از کلیه‌ها

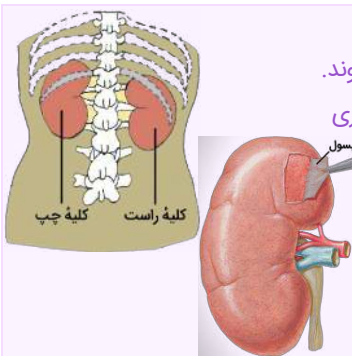
۱- **دنده‌ها:** از استخوان‌های سازندهٔ قفسهٔ سینه هستند که از نوع استخوان پهن و جزء اسکلت محوری بدن محسوب می‌شوند. گروهی از این استخوان‌ها از بخشی از کلیه (سطح پشتی و فوقانی هر کلیه) محافظت می‌کنند. کلیهٔ چپ توسط تعداد دنده‌های بیشتری در مقایسه با کلیهٔ راست محافظت می‌شود. ← کلیهٔ چپ بالاتر است. استخوان‌های دنده از شش‌ها و قلب نیز محافظت می‌کنند.

موقعیت کلیه‌ها در انسان از نمای پشت:

کلیه چپ بالاتر از کلیه راست قرار دارد و دنده یازده نیز از بخشی از آن حفاظت می‌کند. دنده دوازده (آخرین دنده)، از بخشی از هر دو کلیه محافظت می‌کند. اندازه مهره‌های ستون مهره‌ها از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

۲- **کپسول کلیه:** وجود پردهٔ شفاف از جنس بافت پیوندی رشته‌ای در اطراف هر کلیه ← مانع نفوذ میکروب‌ها به کلیه می‌شود. کپسول کلیه به سطح خارجی کلیه‌ها متصل بوده و غدهٔ فوق‌کلیه را احاطه نمی‌کند.

۳- **چربی اطراف کلیه:** وجود پوششی از بافت چربی بر روی کلیه ← احاطه کردن کلیه ← مؤثر در حفاظت از کلیه در برابر ضربه و حفظ موقعیت آن. تغییر در موقعیت یک اندام (مثلاً کلیه) می‌تواند به از بین رفتن هم‌ایستایی منجر شود. ← در افرادی که برنامهٔ کاهش وزن سریع و شدید به کار می‌گیرند ← تحلیل بیش از حد چربی‌های اطراف کلیه ← ممکن است سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنازی شود ← خطر بسته شدن میزنازی و عدم تخلیهٔ مناسب ادرار ← در نهایت به نارسایی کلیه خواهد انجامید.



۴- دستگاه ایمنی: به واسطه داشتن یاخته‌های ایمنی مثل درشت‌خوارها، لنفوسیت‌ها، سدهای فیزیکی مثل لایه‌های مخاطی و ترشحات مختلف، پروتئین‌های دفاعی مثل پادتن و پروتئین مکمل در حفاظت از کلیه‌ها نقش دارد. چند نکته مهم هم یادت بماند! نارسایی کلیه می‌تواند منجر به کم‌خونی شود ← به دلیل اختلال در ترشح اریتروپوئین. دنده‌ها و چربی ← هر دو از کلیه در برابر ضربه حفاظت می‌کنند. علاوه بر موارد گفته‌شده، عوامل دیگری هم هستند که در حفاظت از کلیه نقش دارند، مثل ماهیچه‌ها، پوست و ...

•• iab ••

۲۸- در رابطه با مقایسه آن دسته از یاخته‌های خونی که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند، کدام یاخته نسبت به سایرین اندازه بزرگ‌تری دارد؟

- ۱) یاخته‌ای که با قطعه‌قطعه شدن در مغز استخوان، قطعات بی‌رنگ ایجاد می‌کند.
- ۲) یاخته‌ای که دارای هسته تکی لوبیایی شکل و سیتوپلاسم بدون دانه می‌باشد.
- ۳) یاخته‌ای که در ماده زمینه خود دارای هسته چند قسمتی می‌باشد.
- ۴) یاخته‌ای که دارای هسته دو قسمتی و دمبلی شکل می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲

آسان - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

ترجمه صورت سؤال

گویچه‌های سفید ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند.

تعبیر

- یاخته‌ای که با قطعه‌قطعه شدن در مغز استخوان، قطعات بی‌رنگ ایجاد می‌کند = مگاکاریوسیت
- یاخته‌ای که دارای هسته تکی لوبیایی شکل و سیتوپلاسم بدون دانه است = مونوسیت
- یاخته‌ای که دارای هسته چند قسمتی می‌باشد = نوتروفیل
- یاخته‌ای که دارای هسته دمبلی می‌باشد = ائوزینوفیل

بررسی سریع:

۱ مگاکاریوسیت جزو گویچه‌های سفید طبقه‌بندی نمی‌شود.

۲ مونوسیت اندازه بزرگ‌تری نسبت به سایر گویچه‌های سفید دارد.

۳ نوتروفیل اندازه کوچک‌تری نسبت به مونوسیت دارد.

۴ ائوزینوفیل اندازه کوچک‌تری نسبت به مونوسیت دارد.

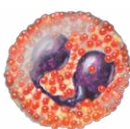
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، مونوسیت‌ها دارای هسته تکی لوبیایی شکل و سیتوپلاسم بدون دانه هستند. این یاخته‌ها نسبت به سایر گویچه‌های سفید ذکر شده اندازه بزرگ‌تری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



نوتروفیل



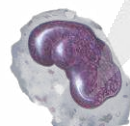
ائوزینوفیل



بازوفیل



لنفوسیت



مونوسیت

۱) از قطعه‌قطعه شدن مگاکاریوسیت‌ها، گرده‌ها که قطعاتی بی‌رنگ هستند ساخته می‌شوند. دقت کنید که مگاکاریوسیت جزو گویچه‌های سفید طبقه‌بندی نمی‌شود.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، نوتروفیل دارای هسته چند قسمتی است و اندازه

کوچک‌تری نسبت به مونوسیت دارد. ضمناً هسته درون ماده زمینه سیتوپلاسم نیست!!! هسته خودش یک بخش مجزا از سیتوپلاسم هست!!!

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، ائوزینوفیل دارای هسته دمبلی است و اندازه کوچک‌تری نسبت به مونوسیت دارد.

مقایسه شکل ظاهری یاخته‌های خونی سفید

گویچه‌های سفید بدون دانه		گویچه‌های سفید دانه‌دار			نوع گویچه سفید	
لنفوسیت	مونوسیت	نوتروفیل	ائوزینوفیل	بازوفیل	تعداد قسمت‌ها	هسته
تکی	تکی	چند قسمتی	۲ قسمتی	۲ قسمتی		
گرد / بیضی	خمیده / لوبیایی	—	دمبلی	روی هم افتاده	شکل	دانه‌ها
X ندارد	X ندارد	روشن	روشن	تیره	رنگ	
لنفوئیدی	میلوئیدی	ریز	درشت	درشت	اندازه	یاخته بنیادی ایجادکننده
مغز قرمز استخوان، اندام‌های لنفی و گره‌های لنفی	مغز استخوان	میلوئیدی	میلوئیدی	میلوئیدی	محل تولید	
					شکل	
لنفوسیت	مونوسیت	نوتروفیل	ائوزینوفیل	بازوفیل		



- ۲۹- در ارتباط با یاخته‌های پوششی بخشی از گردیزه که بیشترین میزان بازجذب در آن انجام می‌شود، کدام مورد درست است؟
- (۱) مساحت سطح رأسی آن‌ها از سطح چسبیده به غشای پایه بیشتر است.
 - (۲) ریزکیسه‌های زیادی را در نزدیکی ریزپرزهای خود جای داده‌اند.
 - (۳) راکیزه‌هایی با اندازه متفاوت و موازی با غشای پایه دارند.
 - (۴) هسته کشیده بیضوی دارند.

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

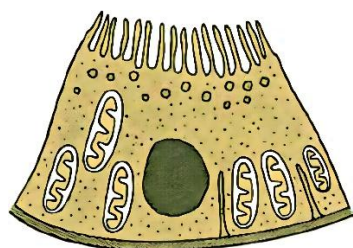
بیشترین میزان بازجذب در یاخته‌های ریزپرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک انجام می‌شود.

بررسی سریع:

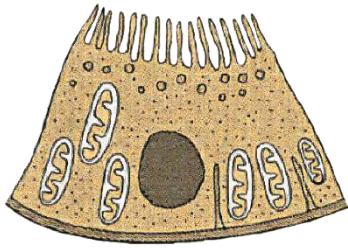
۱	مساحت سطح رأسی این یاخته‌ها کمتر از سطح قاعده‌ای آن‌ها است.
۲	ریزکیسه‌های فراوانی در نزدیکی ریزپرزهای یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک دیده می‌شود.
۳	راکیزه‌های این یاخته‌ها عمود بر غشای پایه است.
۴	یاخته‌های پوششی لوله پیچ‌خورده نزدیک، هسته گرد و غیرکشیده دارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های ریزپرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک، در نزدیکی سطح رأسی و دارای ریزپرز خود، تعداد زیادی ریزکیسه دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:


- (۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، مساحت سطح رأسی این یاخته‌ها نسبت به سطح قاعده‌ای آن‌ها یعنی سطحی که روی غشای پایه قرار گرفته کمتر است.
- (۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، راکیزه‌های فراوان و غیر هم‌اندازه این یاخته‌ها عمود بر غشای پایه قرار دارند.
- (۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، هسته این یاخته‌ها گرد و متمرکز است یعنی حالت کشیده و بیضوی ندارد.

شکل‌نامه: یاخته‌های ریزپرز دار لوله پیچ‌خورده نزدیک


- ۱- راکیزه‌ها عمود بر غشای چین‌خورده قرار دارند.
- ۲- در زیر ریزپرزها، تعداد زیادی ریزکیسه مشاهده می‌شود.
- ۳- اکثر میتوکندری‌های این سلول‌ها، در سمت قاعده یاخته قرار دارند.
- ۴- یاخته‌های ریزپرز دار لوله پیچ‌خورده نزدیک، از نوع مکعبی تک لایه می‌باشند.
- ۵- این یاخته‌ها دارای هسته‌ی گرد قاعده‌ای می‌باشند که در مجاورت غشای پایه قرار دارد.
- ۶- چین‌خوردگی‌های غشایی این یاخته‌ها در سمت قاعده بسیار کمتر از رأس دیده می‌شود.
- ۷- چون بازجذب اکثراً به شکل فعال می‌باشد، پس این یاخته‌ها نیاز زیادی به تولید ATP دارند.

ایو

۳۰- در خصوص دستگاه دفع ادرار در انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) میزنای‌ها از پشت محل دوشاخه‌شدن آئورت عبور می‌کنند.
- (۲) میزنای راست نسبت به چپ میزان ماهیچه‌های صاف بیشتری دارد.
- (۳) مثانه در بخش جلویی و در بالاترین بخش خود محتویات میزنای‌ها را می‌گیرد.
- (۴) مجرای خارج‌کننده ادرار از مثانه از مجاری واردکننده ادرار به آن قطر بیشتری دارد.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

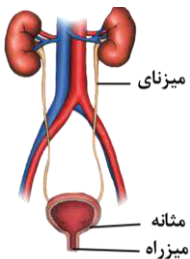
- مجرای خارج‌کننده ادرار از مثانه = میزراه
- مجاری واردکننده ادرار به مثانه = میزنای

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | میزنای‌ها از جلوی انشعابات پایینی آئورت عبور می‌کنند. |
| ۲ | طول میزنای راست از چپ کمتر است. |
| ۳ | میزنای‌ها به بخش پشتی مثانه می‌ریزند. |
| ۴ | قطر میزراه از میزنای بیشتر است. |

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، قطر میزنای از قطر میزراه کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:


همان‌طور که در شکل مشخص است، میزنای از جلوی انشعابات پایینی جدا شده از سرخرگ آئورت عبور می‌کند.

همان‌طور که در شکل مشخص است، کلیه راست از چپ پایین‌تر است پس به مثانه نزدیک‌تر است و طول میزنای راست

از چپ کمتر است و در نتیجه میزان ماهیچه‌های میزنای راست از میزنای چپ کمتر است.

همان‌طور که در شکل مشخص است، میزنای‌ها به سطح پشتی مثانه تخلیه می‌شوند که در بالاترین بخش مثانه نیز قرار نگرفته است.

نکات مربوط به کلیه:

- ۱- سرخرگ کلیه در محل ناف، قبل از سیاهرگ شروع به منشعب شدن می‌کند.
- ۲- در محل ناف کلیه از جلو به عقب به ترتیب، سیاهرگ، سرخرگ و میزنای وجود دارد.
- ۳- در محل ناف کلیه از بالا به پایین به ترتیب، سرخرگ، سیاهرگ و میزنای وجود دارد.
- ۴- **لپ کلیه:** یک هرم + بخش قشری بیرون آن + نیمی از هر ستون کلیه در دو سمت آن هرم.
- ۵- لگنچه می‌تواند به ناحیه‌ای از جنس بخش قشری متصل باشد که به آن ستون کلیه می‌گویند.
- ۶- به بخشی از قسمت قشری که در بین هرم‌ها قرار دارد، از لحاظ علمی ستون‌های کلیه گفته می‌شود.

ایو



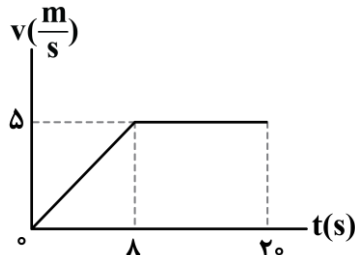
کار، انرژی و توان (تا انتهای فصل ۳) - صفحه‌های ۶۱ تا ۸۲

بودجه‌بندی
این آزمون

در مجموع ۱ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۳۱- نمودار تغییرات تندی متحرکی به جرم ۲ kg بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. کار کل انجام‌شده روی این متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 15s$ چند ژول است؟



۲۵ (۱)

۱۸/۷۵ (۲)

۱۶ (۳)

۱ (۴)

(آسان - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۶۱ - ۱۰۰۳) پاسخ: گزینه ۱

با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow v_1 = 0 \\ t_2 = 15s \Rightarrow v_2 = 5 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 2 \times (5^2 - 0) = 25J$$

۳۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۵۰۰g را با تندی اولیه $10 \frac{m}{s}$ مماس بر سطح شیب‌دار به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. جسم روی سطح شیب‌دار بالا رفته و با تندی $8 \frac{m}{s}$ به محل پرتاب بازمی‌گردد. اندازه کار نیروی وزن در هنگام بالا رفتن جسم چند ژول است؟

$g = 10 \frac{N}{kg}$ و اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح در طول مسیر، ثابت است.

۲۹/۵ (۲) ۲۰/۵ (۱)
۳۴ (۴) ۱۶ (۳)

(سخت - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۶۱ - ۱۰۰۳) پاسخ: گزینه ۱

گام اول

اندازه کار نیروی اصطکاک در مسیر رفت با اندازه کار آن در مسیر برگشت، برابر است. از طرفی اگر مسیر رفت و برگشت را در نظر بگیریم، چون جسم به مکان اولیه خود بازگشته است، پس کل کار نیروی وزن، صفر بوده است. از قضیه کار - انرژی جنبشی برای کل مسیر استفاده می‌کنیم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_2 - K_1 \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} \xrightarrow{W_{mg} = 0}$$

$$W_{f \text{ مسیر رفت و برگشت}} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times \frac{5}{10} \times (8^2 - 10^2) = \frac{1}{4} \times (64 - 100) = -9J$$

$$\Rightarrow W_{f \text{ مسیر رفت}} = -\frac{9}{2} = -4.5J$$



حال فقط برای مسیر رفت داریم:

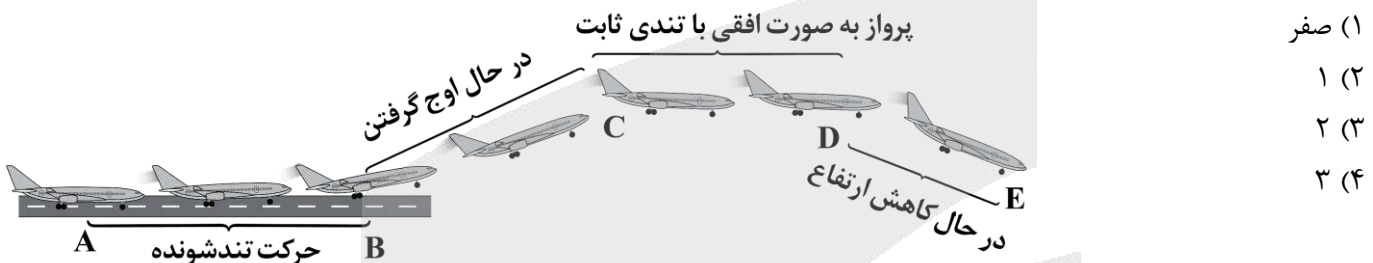
$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_{\text{مسیر رفت}}} = K_2 - K_1 = -\frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\Rightarrow W_{mg} - 4/5 = -\frac{1}{2} \times \frac{5}{10} \times 10^2 \Rightarrow W_{mg} - 4/5 = -25$$

$$\Rightarrow W_{mg} = -20/5J \Rightarrow |W_{mg}| = 20/5J$$



- ۳۲- شکل زیر، هواپیمایی را نشان می‌دهد که از حال سکون از نقطه A شروع به حرکت می‌کند. چه تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با کار انجام‌شده توسط نیروهای وارد بر هواپیما نادرست است؟
- الف - کار نیروی مقاومت هوا، منفی و کار نیروی جلوبر (پیشرانه)، مثبت است.
- ب - کار نیروی بالابر در مسیر BC مثبت، در مسیر DE منفی و در مسیر CD برابر صفر است.
- ج - کار کل در مسیر AB مثبت و در مسیر CD برابر صفر است.



(متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحه ۶۱ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

همه عبارات‌ها صحیح هستند.

در طول مسیر حرکت، بر هواپیما نیروهای زیر وارد می‌شوند و کار انجام‌شده توسط هر کدام از آن‌ها را بررسی می‌کنیم:

- ۱- نیروی مقاومت هوا: کار نیروی مقاومت هوا در کل مسیر حرکت همواره منفی است.
 - ۲- نیروی جلوبر هواپیما (پیشرانه): کار نیروی جلوبر هواپیما در کل مسیر حرکت، مثبت است.
 - ۳- نیروی بالابر: کار نیروی بالابر در زمانی که هواپیما در حال اوج گرفتن است (مسیر BC) مثبت، در لحظاتی که هواپیما در حال کاهش ارتفاع است (مسیر DE) منفی و در لحظات پرواز افقی (مسیر CD)، صفر است.
 - ۴- نیروی وزن: کار نیروی وزن در زمانی که هواپیما در حال اوج گرفتن است (مسیر BC) منفی، در لحظاتی که هواپیما در حال کاهش ارتفاع است (مسیر DE) مثبت و در لحظاتی که هواپیما به صورت افقی حرکت می‌کند (مسیر AB و CD) برابر صفر است.
- در مسیر AB چون تندی و انرژی جنبشی هواپیما زیاد شده است؛ با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی کار کل، مثبت است:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{K_2 > K_1 \Rightarrow \Delta K > 0} W_t > 0$$

در مسیر CD چون تندی، ثابت است؛ پس کار کل، صفر است:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{K_2 = K_1 \Rightarrow \Delta K = 0} W_t = 0$$



۱- طبق رابطه $W_F = Fd \cos \theta$ داریم:

$$\begin{cases} 0 \leq \theta < 90^\circ \Rightarrow \cos \theta > 0 \Rightarrow W_F > 0 \\ \theta = 90^\circ \Rightarrow \cos \theta = 0 \Rightarrow W_F = 0 \\ 90^\circ < \theta \leq 180^\circ \Rightarrow \cos \theta < 0 \Rightarrow W_F < 0 \end{cases}$$



۲- همان طور که می دانیم:

$$-1 \leq \cos \theta \leq 1 \Rightarrow -Fd \leq W_F \leq Fd$$

تحلیل انواع حرکت با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی

۱- **حرکت تندشونده:** حرکتی است که با گذشت زمان، تندی حرکت جسم افزایش می یابد، پس با گذشت زمان، انرژی جنبشی جسم هم زیاد می شود، بنابراین کار کل انجام شده بر روی جسم، مثبت است:

$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow[\text{تندی در حال افزایش است.}]{v_2 > v_1 \Rightarrow K_2 > K_1} W_t > 0$$

۲- **حرکت کندشونده:** حرکتی است که با گذشت زمان، تندی حرکت جسم کاهش می یابد، پس با گذشت زمان، انرژی جنبشی جسم هم کم شده، بنابراین کار کل انجام شده بر روی جسم، منفی است:

$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow[\text{تندی در حال کاهش است.}]{v_2 < v_1 \Rightarrow K_2 < K_1} W_t < 0$$

۳- **حرکت با تندی ثابت:** وقتی تندی حرکت جسم، ثابت است، انرژی جنبشی جسم ثابت می ماند و کار کل انجام شده بر روی جسم، صفر است:

$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow[\text{تندی ثابت است.}]{v_2 = v_1 \Rightarrow K_2 = K_1} W_t = 0$$

یه نمونه باحال

در چند مورد از عبارات زیر، الزاماً کار کل انجام شده بر روی جسم، صفر نیست؟

الف- ورزشکار وزنه ای را بالای سر خود ثابت نگه می دارد.

ب- چتربازی پس از بازکردن چترش به صورت کندشونده به حرکتش ادامه می دهد.

ج- خودرویی با تندی ثابت روی مسیر مستقیم و بدون اصطکاک می خورد.

د- یک جرثقیل، باری به جرم m را در ارتفاع ثابت h از نقطه A به نقطه B می برد.

۱ (صفر) ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳)

پاسخ تشریحی: بررسی موارد:

با توجه به نکته فوق، قطعاً کاری که روی جسم در موارد «الف» و «ج» وارد می شود، صفر است.

در مورد عبارت «د» در صورتی که جرثقیل بار را با تندی ثابت جابه جا کند، کار کل صفر است؛ پس نمی توان گفت الزاماً کار انجام می شود.

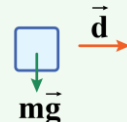
در عبارت «ب»، چون چترباز کندشونده حرکت می کند، تندی حرکت چترباز تغییر کرده و کار کل بر روی چترباز طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، منفی است.

پاسخ: گزینه ۲

نکته

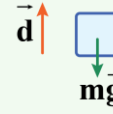
در حرکت افقی (حرکت بدون تغییر ارتفاع)، کار نیروی وزن، صفر است. در صورتی که ارتفاع متحرک افزایش پیدا کند، کار نیروی وزن، منفی است و در حالتی که ارتفاع متحرک کاهش یابد، کار نیروی وزن، مثبت است.

حرکت افقی:




$$\begin{cases} \theta = 90^\circ \Rightarrow \cos \theta = 0 \\ \Delta h = 0 \end{cases} \Rightarrow W_{mg} = 0$$

اوج گرفتن:



$$\begin{cases} \cos \theta < 0 \\ \Delta h > 0 \end{cases} \Rightarrow W_{mg} < 0$$

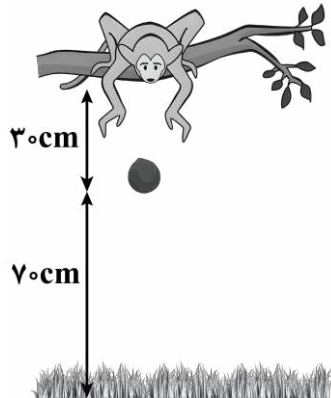
کاهش ارتفاع:



$$\begin{cases} \cos \theta > 0 \\ \Delta h < 0 \end{cases} \Rightarrow W_{mg} > 0$$



۳۴- در شکل زیر، جرم نارگیل ۵۰۰g است. در موقعیت نشان داده شده، انرژی پتانسیل گرانشی نارگیل نسبت به شاخه درخت و نسبت به سطح زمین به ترتیب از راست به چپ بر حسب ژول در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۳/۵ و ۱/۵
- (۲) ۲ و ۱/۵
- (۳) ۳/۵ و ۱/۵
- (۴) ۲ و ۱/۵

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۶۵ - ۱۰۰۳)

اگر شاخه درخت را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی فرض کنیم، چون نارگیل ۳۰cm نسبت به شاخه درخت، پایین تر است؛ بنابراین $h_1 = -30\text{cm}$ می باشد؛ پس داریم:

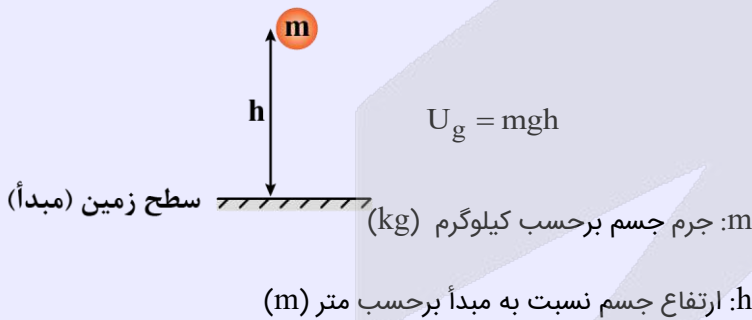
$$U_1 = mgh_1 = 0.5 \times 10 \times (-0.3) \Rightarrow U_1 = -1.5\text{J}$$

در صورتی که زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، چون نارگیل ۷۰cm نسبت به سطح زمین، بالاتر است؛ بنابراین $h_2 = 70\text{cm}$ می باشد، پس داریم:

$$U_2 = mgh_2 = 0.5 \times 10 \times 0.7 \Rightarrow U_2 = 3.5\text{J}$$

انرژی پتانسیل گرانشی

انرژی پتانسیل گرانشی یک جسم، به علت نیروی جاذبه بین سامانه زمین (سیاره) و جسم ایجاد می شود. انرژی ای که به دلیل ارتفاع جسم از مبدأ انرژی پتانسیل در جسم ذخیره می شود را انرژی پتانسیل گرانشی سامانه جسم - زمین گویند. انرژی پتانسیل گرانشی سامانه ای متشکل از سطح زمین و جسمی به جرم m که در ارتفاع h از سطح زمین است به صورت زیر تعریف می شود:



U_g : انرژی پتانسیل گرانشی بر حسب ژول (J)

g: شتاب گرانشی بر حسب نیوتون بر کیلوگرم ($\frac{N}{kg}$)

نکته

- ۱- مبدأ پتانسیل گرانشی، سطحی است که به طور قراردادی مشخص می شود و انرژی پتانسیل گرانشی در آن صفر در نظر گرفته می شود.
- ۲- انرژی پتانسیل گرانشی یک جسم تنها به شتاب گرانشی، جرم جسم و ارتفاع جسم از سطح مبدأ پتانسیل گرانشی بستگی دارد و به تندی حرکت جسم و مسافت طی شده توسط جسم بستگی ندارد.
- ۳- زمانی که مبدأ پتانسیل گرانشی مشخص شد، نقاط بالای آن دارای انرژی پتانسیل گرانشی، مثبت ($U_g > 0$) و نقاط زیر آن دارای انرژی پتانسیل گرانشی منفی ($U_g < 0$) خواهند بود.

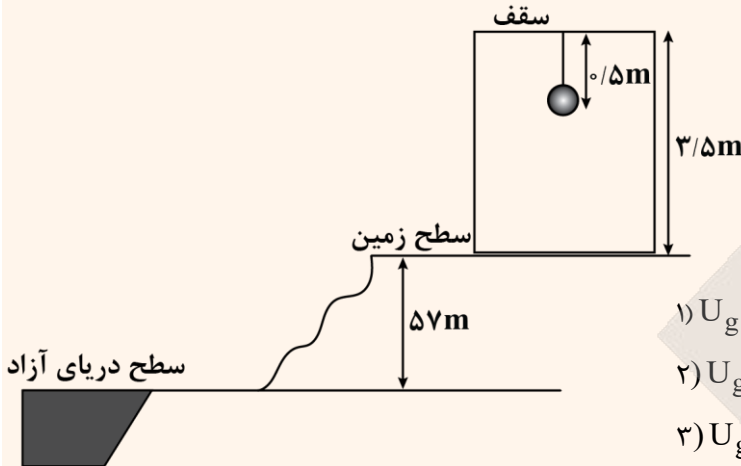
تذکر!

مبدأ پتانسیل گرانشی را هر جا می توانید انتخاب کنید. با تغییر مبدأ، انرژی پتانسیل گرانشی جسم، تغییر می کند.



به نمونه باحال

مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم 300g از سقف یک اتاق آویزان است. موارد زیر را برحسب SI به دست آورید:



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- ۱- انرژی پتانسیل گرانشی گلوله نسبت به سقف
- ۲- انرژی پتانسیل گرانشی گلوله نسبت به سطح زمین
- ۳- انرژی پتانسیل گرانشی گلوله نسبت به سطح دریای آزاد

پاسخ تشریحی:

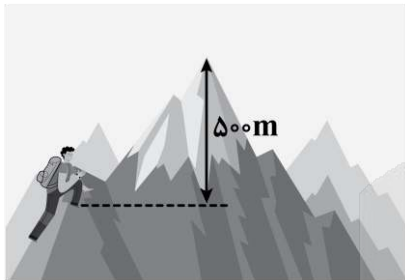
$$1) U_g = mgh = 0/3 \times 10 \times (-0/5) = -1/5 \text{ J}$$

$$2) U_g = mgh = 0/3 \times 10 \times 3 = +9 \text{ J}$$

$$3) U_g = mgh = 0/3 \times 10 \times 60 = +180 \text{ J}$$



۳۵- شکل زیر، کوهنوردی به جرم 80kg را نشان می‌دهد که در حال صعود به قلهٔ زردکوه بختیاری است. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی کوهنورد در 500 متری پایان ارتفاع صعود چند کیلوژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- ۴۰ (۱)
- ۵۰ (۲)
- ۴۰۰ (۳)
- ۵۰۰ (۴)

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۶۷ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

به کمک رابطه $\Delta U = mg\Delta h$ ، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی کوهنورد را به دست می‌آوریم:

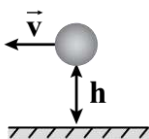
$$\Delta U = mg\Delta h = 80 \times 10 \times 500 = 400 \times 10^3 \text{ J} = 400 \text{ kJ}$$

نکات

- ۱- در محاسبهٔ تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی یک جسم، تغییرات ارتفاع عمودی جسم، مهم است و مسیر حرکت اهمیتی ندارد.
- ۲- با تغییر مبدأ پتانسیل گرانشی، انرژی پتانسیل گرانشی اولیهٔ جسم (U_1) و انرژی پتانسیل گرانشی ثانویهٔ جسم (U_2) تغییر می‌کند ولی با توجه به این‌که مقدار تغییرات ارتفاع جسم ($\Delta h = h_2 - h_1$) نسبت به مبدأ بستگی ندارد؛ بنابراین تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی ($\Delta U = U_2 - U_1$) نیز به مبدأ پتانسیل گرانشی بستگی ندارد.



۳۶- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای در ارتفاع h نسبت به سطح زمین با تندی ثابت v در حال حرکت است. انرژی مکانیکی و انرژی پتانسیل گرانشی این گلوله به ترتیب 50J و 10J می‌باشد. اگر با ثابت ماندن ارتفاع، تندی گلوله 50% کاهش یابد، انرژی مکانیکی آن چند درصد تغییر می‌کند؟



- ۲۰ (۱)
- ۴۰ (۲)
- ۶۰ (۳)
- ۸۰ (۴)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۶۹ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

در حالت اول، انرژی مکانیکی گلوله 50J و انرژی پتانسیل گرانشی آن 10J است؛ پس داریم:

$$E_1 = U_1 + K_1 \Rightarrow 50 = 10 + K_1 \Rightarrow K_1 = 40 \text{ J}$$



تندی گلوله ۵۰ درصد کاهش یافته است:

$$v_2 = v_1 - \frac{50}{100} v_1 \Rightarrow v_2 = \frac{1}{2} v_1$$

با استفاده از رابطه مقایسه‌ای انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{40} = \left(\frac{\frac{1}{2} v_1}{v_1}\right)^2 \Rightarrow K_2 = 10 \text{ J}$$

چون ارتفاع گلوله ثابت مانده است؛ پس:

$$U_2 = U_1 = 10 \text{ J}$$

در نهایت انرژی مکانیکی گلوله در حالت دوم و تغییر انرژی مکانیکی برابر است با:

$$E_2 = U_2 + K_2 = 10 + 10 = 20 \text{ J}$$

$$\frac{\Delta E}{E_1} \times 100 = \frac{20 - 50}{50} \times 100 = -60\%$$

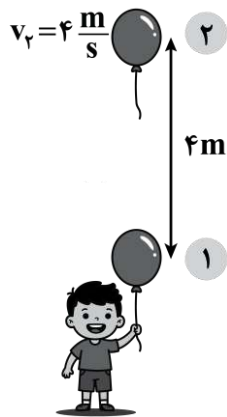
پس انرژی مکانیکی گلوله ۶۰ درصد کاهش یافته است.



۳۷- مطابق شکل زیر، در یک روز آرام و آفتابی، یک بادکنک هلیومی به جرم ۲۵۰g از دست کودکی رها می‌شود. این بادکنک در راستای

قائم، ۴m بالا می‌رود و تندی آن به $4 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر نیروی مقاومت هوا ثابت و برابر با ۰/۷۵N باشد، در این مسیر، انرژی

مکانیکی بادکنک چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و اثر وزش باد نادیده گرفته شود).



۱) ۱۲ و افزایش

۲) ۹ و افزایش

۳) ۳ و کاهش

۴) ۹ و کاهش

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۶۹ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول

تغییر انرژی جنبشی بادکنک را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 0.25 \times (4^2 - 0) = 2 \text{ J}$$

گام دوم

به کمک رابطه $\Delta U = mg\Delta h$ تغییر انرژی پتانسیل گرانشی بادکنک را به دست می‌آوریم:

$$\Delta U = mg\Delta h = 0.25 \times 10 \times 4 = 10 \text{ J}$$

گام آخر

با توجه به رابطه $E = U + K$ می‌توان نوشت:

$$E = U + K \Rightarrow \Delta E = \Delta U + \Delta K \Rightarrow \Delta E = 10 + 2 = 12 \text{ J}$$

پس انرژی مکانیکی بادکنک ۱۲J افزایش می‌یابد.

سوتی‌های پرتکرار

بسیاری از دانش‌آموزان فکر می‌کنند وجود مقاومت هوا مستلزم کاهش انرژی مکانیکی است، درحالی‌که اگر نیرویی دیگر (مثل نیروی شناوری در این سؤال) کار مثبت بیشتری انجام دهد، انرژی مکانیکی می‌تواند افزایش یابد.

نکته

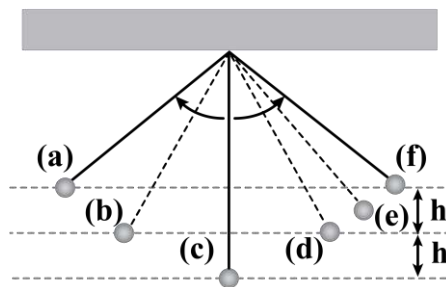
اگر انرژی مکانیکی جسم، پایسته نباشد، تغییرات انرژی مکانیکی جسم برابر است با:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) \Rightarrow \Delta E = (K_2 - K_1) + (U_2 - U_1)$$

$$\Rightarrow \Delta E = \Delta K + \Delta U$$



۳۸- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، آونگ ساده‌ای را از نقطه a رها می‌کنیم. اگر نقطه a را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی آونگ فرض



کنیم، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) تندی گلوله در نقطه f صفر است.

(۲) انرژی جنبشی گلوله در نقاط b و d یکسان است.

(۳) در نقطه c، انرژی جنبشی گلوله، هم‌اندازه بزرگی انرژی پتانسیل گرانشی آن است.

(۴) انرژی جنبشی گلوله در نقطه e بزرگ‌تر از بزرگی انرژی پتانسیل گرانشی گلوله در نقطه b است.

(سخت - استدلالی - استاندارد - صفحه ۶۹ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گلوله از نقطه a رها شده است؛ پس تندی و انرژی جنبشی گلوله در این نقطه صفر است:

$$v_a = 0 \Rightarrow K_a = 0$$

$$U_a = 0 \Rightarrow E_a = U_a + K_a \Rightarrow E_a = 0$$

با توجه به این که گلوله در شرایط خلأ رها شده است؛ پس انرژی مکانیکی گلوله در کل مسیر حرکت، ثابت است:

$$E_f = E_a \xrightarrow{E_a=0} E_f = 0 \Rightarrow K_f + U_f = 0$$

چون ارتفاع نقطه (a) و نقطه (f) برابر است، داریم:

$$\xrightarrow{U_a=U_f=0} K_f + 0 = 0 \Rightarrow K_f = 0 \Rightarrow v_f = 0 \quad (\checkmark)$$

با استدلالی مشابه گزینه (۱) می‌توان گفت نقاط b و d نیز در یک سطح افقی قرار دارند و انرژی پتانسیل آن‌ها باهم برابر است، پس

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی گلوله، انرژی جنبشی گلوله در نقاط b و d یکسان است. (✓)

با توجه به پایسته بودن انرژی مکانیکی و این که انرژی مکانیکی گلوله در نقطه a صفر است، می‌توان نتیجه گرفت انرژی مکانیکی

گلوله در تمامی نقاط، صفر است؛ پس:

$$E = U + K \xrightarrow{E=0} U + K = 0 \Rightarrow K = -U \Rightarrow K = |U| \quad (\checkmark)$$

پس در تمامی نقاط، انرژی جنبشی گلوله هم‌اندازه انرژی پتانسیل گرانشی آن می‌باشد.

بزرگی ارتفاع نقطه c نسبت به مبدأ پتانسیل گرانشی، کم‌تر از نقطه b است؛ پس:

$$|h_c| < |h_b| \Rightarrow |U_c| < |U_b| \xrightarrow{K_e=|U_e|} K_e < |U_b| \quad (\times)$$



۳۹- کدام یک از کمیت‌های زیر هرگز نمی‌تواند منفی باشد؟

(۴) گزینه‌های (۱) و (۳)

(۳) انرژی مکانیکی

(۲) انرژی پتانسیل

(۱) انرژی جنبشی

فقط انرژی جنبشی هرگز نمی تواند منفی باشد.

بررسی گزینه ها:

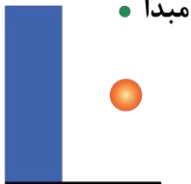
۱

با توجه به رابطه انرژی جنبشی، چون m و v^2 همواره نامنفی هستند؛ پس انرژی جنبشی یک جسم هرگز نمی تواند منفی باشد.

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{m \geq 0, v^2 \geq 0} K \geq 0$$

۲

مطابق شکل زیر، اگر جسمی پایین تر از مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی قرار داشته باشد، انرژی پتانسیل گرانشی آن منفی خواهد شد.



مبدأ

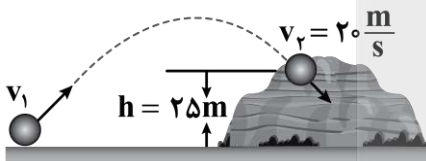
۳

در صورتی که انرژی پتانسیل جسم، منفی باشد و انرژی جنبشی جسم از بزرگی انرژی پتانسیل آن کم تر باشد، انرژی مکانیکی گلوله منفی خواهد شد.



۴۰- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، تویی از سطح زمین به طرف صخره ای به ارتفاع $25m$ پرتاب می شود. اگر توپ با تندی

$$v_2 = 20 \frac{m}{s} \text{ به بالای صخره برخورد کند، تندی توپ در لحظه پرتاب } (v_1) \text{ چند متر بر ثانیه بوده است؟ } (g = 10 \frac{N}{kg})$$



۱۰ (۱)

۲۵ (۲)

۳۰ (۳)

۴۰ (۴)

سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می گیریم. با توجه به این که توپ در شرایط خلأ پرتاب شده است، انرژی مکانیکی توپ پایسته می ماند، پس:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{h_1=0} 0 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_1^2 = 10 \times 25 + \frac{1}{2} \times 20^2 \Rightarrow v_1 = 30 \frac{m}{s}$$

راهنمای زنگ بازی

در شرایطی که فقط نیروی وزن روی جسم کار انجام دهد، می توان به جای نوشتن رابطه $E_1 = E_2$ از رابطه زیر استفاده کرد:

$$v_2^2 - v_1^2 = -2g\Delta h \Rightarrow 20^2 - v_1^2 = -2 \times 10 \times 25 \Rightarrow v_1 = 30 \frac{m}{s}$$

انرژی مکانیکی

به مجموع انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک جسم، انرژی مکانیکی آن جسم می گوئیم. به عبارتی دیگر داریم:

$$E = U + K$$

پایستگی انرژی مکانیکی: با نادیده گرفتن نیروهای اتلافی (اصطکاک و مقاومت هوا)، انرژی مکانیکی یک جسم در طول مسیر همواره مقداری ثابت است. به عبارتی دیگر داریم:

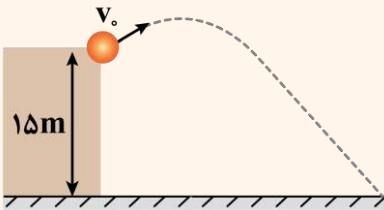
$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow \Delta K + \Delta U = 0$$



به نمونه باحال

از بالای یک بلندی به ارتفاع ۱۵m، جسمی به جرم m را مطابق شکل، با سرعت اولیه $10 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کنیم. تندی جسم در لحظه برخورد با

زمین، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود).



۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

$10\sqrt{2}$ (۴)

$10\sqrt{3}$ (۳)

پاسخ تشریحی:

طبق پایستگی انرژی مکانیکی، داریم (سطح زمین را مبنای انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم):

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + 0$$

طرفین تقسیم بر m $\rightarrow \frac{1}{2}v_1^2 + gh_1 = \frac{1}{2}v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = v_1^2 + 2gh_1$

$$\Rightarrow v_2^2 = 10^2 + 2 \times 10 \times 15 = 100 + 300 = 400 \Rightarrow v_2 = 20 \frac{m}{s}$$

پاسخ: گزینه ۲



۴۱- مطابق شکل زیر، شخصی از بالای یک سرسره آبی با تندی $6 \frac{m}{s}$ وارد سرسره شده و با تندی $10 \frac{m}{s}$ از سرسره خارج می‌شود.

چند درصد از انرژی پتانسیل گرانشی اولیه شخص توسط نیروی اصطکاک تلف می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و سطح آب را به‌عنوان مبدأ

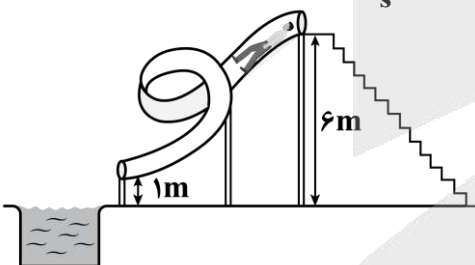
پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

۱۵ (۱)

۳۰ (۲)

۱۸ (۳)

۳۶ (۴)



(سخت - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۷۱ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

کلم اول

کار نیروی اصطکاک را محاسبه می‌کنیم:

$$W_f = E_2 - E_1 = (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = (mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2) - (mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2)$$

$$\Rightarrow W_f = (m \times 10 \times 1 + \frac{1}{2} \times m \times 10^2) - (m \times 10 \times 6 + \frac{1}{2} \times m \times 6^2) = -18m$$

کلم آخر

انرژی پتانسیل گرانشی اولیه شخص را به‌دست می‌آوریم:

$$U_1 = mgh_1 = m \times 10 \times 6 = 60m$$

بنابراین درصد تلفات انرژی پتانسیل گرانشی اولیه شخص توسط نیروی اصطکاک برابر است با:

$$\frac{|W_f|}{U_1} \times 100 = \frac{18m}{60m} \times 100 = 30\%$$



انرژی مکانیکی در حضور نیروهای اتلافی

همان طور که می‌دانیم، در صورتی که نیروهای غیرپایستار مانند نیروی مقاومت هوا و اصطکاک در مسئله وجود نداشتند، انرژی مکانیکی پایسته می‌ماند. در این درس‌نامه می‌خواهیم ببینیم در حضور این نیروها، انرژی مکانیکی چگونه تغییر خواهد کرد. به نکات زیر توجه کنید.

۱- کار نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا، منفی است. این کار باعث کاهش یافتن انرژی مکانیکی جسم می‌شود؛ به عبارت دیگر:

$$E_2 - E_1 = W_f$$

در رابطه $W_f = E_2 - E_1$ همواره $E_2 < E_1$ است؛ بنابراین کار نیروهای اتلافی (مقاوم) همواره منفی است.

۲- انرژی مکانیکی که جسم از دست می‌دهد، صرف افزایش انرژی درونی محیط و جسم می‌شود؛ به عبارت دیگر تغییرات انرژی درونی محیط و جسم برابر $E_1 - E_2$ خواهد بود.

یہ نمونه بحال

جسمی به جرم 20 kg از ارتفاع 1200 متری از سطح زمین بدون سرعت اولیه رها می‌شود تا سقوط کند. اگر تا لحظه رسیدن جسم به زمین، انرژی درونی محیط و جسم در مجموع 236 kJ افزایش یابد، تندی جسم هنگام برخورد به زمین چند کیلومتر بر ساعت است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

پاسخ تشریحی:

مطابق نکات فوق، اختلاف انرژی مکانیکی اولیه و نهایی جسم برابر افزایش انرژی درونی محیط و جسم است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$W_f = E_1 - E_2 = U_1 + K_1 - (U_2 + K_2)$$

$$\frac{v_1=0}{h_2=0} \rightarrow 236 \times 10^3 = mgh_1 - \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow 236 \times 10^3 = (20 \times 10 \times 1200) - \frac{1}{2} \times 20 \times v_2^2$$

$$\Rightarrow 236 \times 10^3 = 240 \times 10^3 - 10v_2^2$$

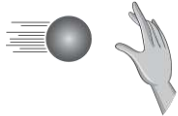
$$\Rightarrow v_2^2 = 400 \Rightarrow v_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$



۴۲- مطابق شکل زیر، توپی به جرم 200 g با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به دست شخص برخورد کرده و متوقف می‌شود. در این برخورد، انرژی درونی

دست، توپ و هوای اطراف آن‌ها چند ژول تغییر می‌کند؟

$$v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$v_2 = 0$$



۱۰ (۲)

۱۰۰ (۴)

۵ (۱)

۲۰ (۳)

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۷۱ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

توپ با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به دست برخورد کرده و متوقف شده است، پس تمام انرژی جنبشی توپ صرف افزایش انرژی درونی دست، توپ و هوای اطراف شده است:

$$W_f = \Delta E = \Delta K \Rightarrow W_f = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (0^2 - 10^2) \Rightarrow W_f = -10 \text{ J}$$

تذکره!

چون ارتفاع توپ تغییر نکرده، $\Delta U = 0$ است.

انرژی درونی

انرژی درونی یک جسم، مجموع انرژی ذره‌های تشکیل‌دهنده آن جسم است.



عوامل مؤثر بر انرژی درونی یک جسم:

- ۱- **تعداد ذرات جسم:** هرچه تعداد ذرات یک جسم بیشتر باشد، انرژی درونی جسم بیشتر است.
- ۲- **انرژی هر ذره:** هرچه ذرات جسم انرژی بیشتری داشته باشند، انرژی درونی جسم بیشتر است.

تذکر!

معمولاً با گرم‌تر شدن یک جسم، انرژی درونی آن افزایش می‌یابد.

قضیه کار و انرژی درونی

اگر در طول مسیر، نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا به جسم وارد شوند و روی جسم، کار منفی انجام دهند، بخشی از انرژی مکانیکی جسم را به انرژی درونی جسم، سطح مسیر و هوا تبدیل می‌کنند.

تذکر!

طبق قانون پایستگی انرژی، در یک سامانه منزوی، مجموع کل انرژی‌ها پایسته می‌ماند. انرژی را نمی‌توان خلق یا نابود کرد؛ تنها می‌توان آن را از یک شکل به شکل دیگر تبدیل کرد.

نکته

کاهش انرژی مکانیکی به صورت افزایش انرژی درونی جسم و محیط اطراف آن (سطح مسیر و هوا) درمی‌آید.

$$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow \text{تغییر انرژی مکانیکی جسم} = \text{کار انجام شده توسط نیروهای اتلافی}$$

W_f : تلفات انرژی (تغییر انرژی درونی سامانه) می‌باشد که در تست‌ها با حالت‌های زیر مواجه خواهید شد:

۱- اگر در سؤال، بحث نیروی اصطکاک و مقاومت هوا شد، به جای تلفات انرژی باید کار نیروی اصطکاک و مقاومت هوا را قرار دهید.

$$W_f = -f \times L, \quad W_{f_{air}} = -f_{air} \times L$$

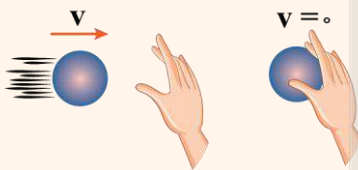
۲- علامت تلفات انرژی باید حتماً منفی باشد. مثلاً اگر در سؤالی گفته شد تلفات انرژی ۷J است باید در رابطه $-7J$ را قرار دهید.

۳- ممکن است تلفات انرژی را برحسب درصد بدهند. مثلاً اگر گفته شود تلفات انرژی ۳۰ درصد انرژی جنبشی اولیه است، شما در رابطه

$$\text{به جای تلفات } \frac{30}{100} K_1 \text{ را قرار دهید.}$$

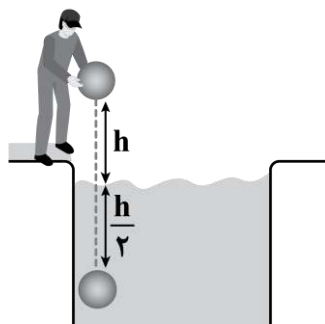
یه نمونه باحال

در شکل زیر، توپ در حال حرکتی که انرژی جنبشی دارد را با دست متوقف می‌کنیم. انرژی جنبشی توپ در اثر برخورد با مولکول‌های هوا و دست باعث گرم شدن مولکول‌های هوا و دست می‌شود. در واقع گفته می‌شود انرژی درونی مولکول‌های هوا و دست افزایش می‌یابد، پس انرژی جنبشی توپ از بین نرفته و تبدیل به انرژی درونی شده است.



۴۳- مطابق شکل زیر، شخصی تویی را از ارتفاع h بالای سطح آب رها می‌کند و توپ تا عمق $\frac{h}{4}$ درون آب فرو می‌رود و متوقف می‌شود.

اگر انرژی تلف شده توسط نیروی مقاومت هوا برابر با $\frac{1}{4} mgh$ باشد، انرژی تلف شده توسط آب در کدام گزینه به درستی آمده است؟



(۲) $\frac{3}{4} mgh$

(۱) $\frac{1}{2} mgh$

(۴) $\frac{7}{4} mgh$

(۳) $\frac{5}{4} mgh$

مبدأ پتانسیل گرانشی را در عمق $\frac{h}{\rho}$ در نظر می‌گیریم. با توجه به این که تغییر انرژی مکانیکی جسم با کار نیروهای اتلافی برابر است، داریم:

$$W_{\text{نیروهای اتلافی}} = E_2 - E_1 \Rightarrow W_{\text{هوا}} + W_{\text{آب}} = (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1)$$

$$\Rightarrow \left(-\frac{1}{\rho} mgh\right) + W_{\text{آب}} = -mg\left(h + \frac{h}{\rho}\right) \Rightarrow W_{\text{آب}} = -\frac{5}{\rho} mgh$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواست به منفی بودن کار نیروی مقاومت هوا نبود در دام گزینه (۴) می‌افتادی!

۴۴ - یکای کدام یک از کمیت‌های زیر نادرست است؟

- (۱) کار: J
 (۲) انرژی مکانیکی: $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$
 (۳) انرژی پتانسیل گرانشی: N.m
 (۴) توان: W

کار، انرژی مکانیکی و انرژی پتانسیل گرانشی هر سه از جنس انرژی هستند که یکای آن‌ها ژول است:

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N.m} = 1 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$$

یکای توان در SI برابر وات (W) است که با توجه به رابطه آن معادل $\frac{\text{J}}{\text{s}}$ می‌باشد.

$$P_{\text{av}} = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow W = \frac{J}{s}$$

۴۵ - شخصی به جرم 80 kg ، در مدت ۲ دقیقه از ۵۰ پله بالا می‌رود. اگر ارتفاع هر پله 30 cm باشد، توان متوسط مفید این شخص چند وات است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۵۰

ارتفاع هر پله 30 cm است، با توجه به این که شخص از ۵۰ پله بالا رفته است، می‌توان نوشت:

$$\Delta h = 50 \times 30 = 1500 \text{ cm} = 15 \text{ m}$$

بدن شخص به‌عنوان یک سامانه تبدیل انرژی، انرژی درونی حاصل از سوخت‌وساز درون بدن را به انرژی پتانسیل گرانشی انتقال می‌دهد. این انرژی پتانسیل گرانشی، انرژی خروجی مفید سامانه بدن است. در نتیجه برای محاسبه توان متوسط، داریم:

$$P_{\text{av مفید}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{\Delta t} = \frac{mg\Delta h}{\Delta t} = \frac{80 \times 10 \times 15}{2 \times 60} = 100 \text{ W}$$

توان

به کار انجام شده و یا انرژی مصرف شده در واحد زمان توان می‌گوییم و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\text{کار (J)} \rightarrow \frac{W_{\text{متوسط}}}{\Delta t} = P_{\text{av}} \leftarrow \text{توان (W)}$$

$$\text{زمان (s)} \rightarrow$$

توان یک کمیت نرده‌ای و یکای آن در SI، W (وات) است و هر یک وات (W) معادل $1 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ است.



هر یک اسب بخار برابر ۷۴۶W است، به عبارتی دیگر داریم:

$$1\text{hp} = 746\text{W}$$



- ۴۶- خودرویی بر روی یک مسیر مستقیم و افقی با تندی ثابت $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است. اگر اندازه نیروی پیشران این خودرو برابر با $7/5\text{kN}$ باشد، حداقل توان متوسط این خودرو چند اسب بخار است؟ ($1\text{hp} \approx 750\text{W}$)
- ۱) ۱۵۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۳۰۰

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۷۳ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

برای محاسبه حداقل توان متوسط خودرو می‌توانیم بنویسیم:

$$P_{\text{av خودرو}} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{Fd}{\Delta t} \xrightarrow{\frac{d}{\Delta t} = v} P_{\text{av خودرو}} = Fv$$

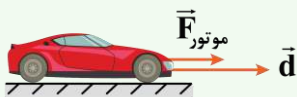
در نهایت با داشتن تندی خودرو، توان آن را به دست می‌آوریم:

$$v = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{108 \text{ m}}{3/6 \text{ s}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$P_{\text{av خودرو}} = 7/5 \times 10^3 \times 30 = 750 \times 30 \text{ W} \times \frac{1\text{hp}}{750\text{W}} = 30 \text{ hp}$$



اگر نیرویی به بزرگی F به جسمی وارد شود و جسم را به اندازه d جابه‌جا کند، در این صورت با توجه به رابطه توان متوسط (P_{av}) و سرعت متوسط (v_{av}) می‌توانیم بنویسیم:



$$P_{\text{av}} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F \cdot d}{\Delta t} = F \cdot v_{\text{av}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{av}} = F \cdot v_{\text{av}}$$

ولی اگر جسم از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده و پس از مدت زمان t سرعت آن به v برسد، داریم:

$$P_{\text{av}} = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot d}{t} \Rightarrow P_{\text{av}} = F \cdot v_{\text{av}} = F \times \left(\frac{0+v}{2}\right) \Rightarrow P_{\text{av}} = \frac{1}{2} F \cdot v$$

به نمونه باحال

اتومبیلی به جرم 900kg در یک جاده افقی روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از 10s تندی آن به $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ می‌رسد. توان متوسط موتور این اتومبیل چند کیلووات است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر شود.)

- ۱) ۹ ۲) ۱۸ ۳) ۳۰ ۴) ۳۶

پاسخ تشریحی:

$$v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow a = \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{20 - 0}{10} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{موتور}} = ma = 900 \times 2 = 1800\text{N}$$

$$P_{\text{av موتور}} = \frac{1}{2} F_{\text{موتور}} v = \frac{1}{2} \times 1800 \times 20 = 18000\text{W} = 18\text{kW}$$

پاسخ: گزینه ۲



۴۷- پمپی در مدت یک دقیقه $۱/۲\text{m}^3$ آب را از حال سکون از چاهی به عمق ۵m به سطح زمین می‌آورد و با تندی $۵\frac{\text{m}}{\text{s}}$ آب را تخلیه

می‌کند. توان متوسط مفید این پمپ چند کیلووات است؟ ($\rho_{\text{آب}} = ۱\frac{\text{kg}}{\text{L}}$ ، $g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر شود.)

۲ (۴)

۱/۵ (۳)

۱/۲۵ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۷۳ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

جرم آب را حساب می‌کنیم:

$$m = \rho V = \frac{\rho \cdot 1}{V = 1/2 \text{m}^3 = 1200 \cdot L} \rightarrow m = 1 \times 1200 = 1200 \cdot \text{kg}$$

گام دوم

با به دست آوردن کار کل با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی و کار نیروی وزن، کار انجام شده توسط پمپ را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} W_{\text{mg}} = -mg\Delta h = -1200 \times 10 \times 5 = -60 \times 10^3 \text{ J} \\ W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 1200 \times (5^2 - 0) = 15000 \text{ J} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_t = W_{\text{mg}} + W_{\text{پمپ}} \Rightarrow 15000 = -60000 + W_{\text{پمپ}} \Rightarrow W_{\text{پمپ}} = 75000 \text{ J}$$

گام آخر

توان متوسط مفید پمپ را حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{av}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{\Delta t} = \frac{75000}{60} = 1250 \text{ W} = 1/25 \text{ kW}$$

توان

توان خروجی هر دستگاه از تقسیم کار انجام شده توسط آن بر واحد زمان به دست می‌آید؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{دستگاه}}}{\Delta t}$$

برای یافتن کار دستگاه طبق حالات زیر می‌توان عمل کرد:

۱- اگر دستگاه فقط ارتفاع جسمی را تغییر می‌دهد (تندی ثابت) $W_{\text{دستگاه}} = mgh$

۲- اگر دستگاه فقط تندی جسمی را تغییر می‌دهد (ارتفاع ثابت) $W_{\text{دستگاه}} = \Delta K = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$

۳- اگر دستگاه هم ارتفاع و هم تندی جسمی را تغییر می‌دهد $W_{\text{دستگاه}} = mgh + \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$

کنکور سراسری تجربی ۱۴۰۰

۷۰- یک ماشین بالابر، برای بالا بردن وزنه‌ای به جرم ۵۰kg تا ارتفاع معینی از سطح زمین ۲۰۰J انرژی مصرف می‌کند. اگر این وزنه از

ارتفاع فوق بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها شود، با تندی $۸\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین می‌رسد. بازده این ماشین چند درصد است؟ ($g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۶۰ (۲)

۵۵ (۱)

پاسخ تشریحی:
گام اول: انرژی جنبشی جسم هنگام برخورد به زمین برابر است با:

$$K = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 50 \times 8^2 = 1600 \text{ J}$$



گام آخر: با توجه به پایستگی انرژی، می‌توان گفت که این انرژی، همان انرژی‌ای است که بالاتر به جسم داده است؛ بنابراین بازده آن برابر است با:

$$\text{بازده} = \frac{\text{کار مفید}}{\text{کار کل}} \times 100 = \frac{1600}{2000} \times 100 = 80\%$$

پاسخ: گزینه ۴



۴۸- بازده دستگاهی ۸۰ درصد است. اگر انرژی ورودی به این دستگاه ۵۰۰J باشد، انرژی خروجی آن چند ژول است؟

- ۱) ۱۰۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۶۲۵

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۷۵ - ۱۰۰۳)

با توجه به رابطه بازده، انرژی خروجی دستگاه را به دست می‌آوریم:

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{E_{\text{خروجی}}}{500} \times 100 \Rightarrow E_{\text{خروجی}} = 400 \text{ J}$$

بازده (راندمان)

۱- نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی یک سیستم را بازده می‌گویند و آن را با Ra نشان می‌دهند. به عبارتی داریم:

$$\text{بازده (Ra)} = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \quad \text{یا} \quad \text{بازده (Ra)} = \frac{P_{\text{out}} \text{ توان مفید}}{P_{\text{in}} \text{ توان ورودی}}$$

اگر بخواهیم بازده (Ra) را برحسب درصد بنویسیم، کافی است هر یک از نسبت‌های بالا را در ۱۰۰ ضرب کنیم.

۲- بازده یک کمیت بدون یکا است.

۳- مقدار بازده همیشه عددی بین صفر و یک است.

اگر بخواهیم بازده (Ra) را برحسب درصد بنویسیم، کافی است هر یک از نسبت‌های بالا را در ۱۰۰ ضرب کنیم.

آزمون سراسری تجربی ۱۳۹۸

یک پمپ آب در هر ساعت ۲۵۲ تن آب را تا ارتفاع ۱۲ متر بالا می‌کشد. اگر بازده پمپ ۸۰ درصد باشد، توان ورودی پمپ چند کیلووات است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

- ۱) ۷/۵ ۲) ۸ ۳) ۸/۴ ۴) ۱۰/۵

پاسخ تشریحی:

با توجه به رابطه بازده داریم:

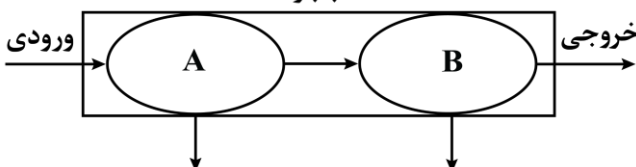
$$\begin{cases} Ra = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \Rightarrow P_{\text{in}} = \frac{P_{\text{out}}}{Ra} \\ P_{\text{out}} = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{252 \times 10^3 \times 10 \times 12}{3600} \end{cases} \Rightarrow P_{\text{in}} = \frac{252 \times 10^3 \times 10 \times 12}{3600 \times 0.8} = 10/5 \times 10^3 \text{ W} = 10/5 \text{ kW}$$

پاسخ: گزینه ۴

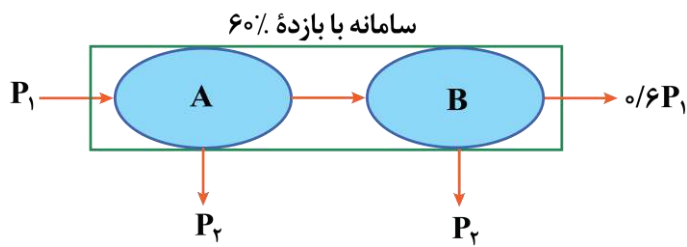


۴۹- بازده سامانه شکل زیر ۶۰ درصد است. اگر توان متوسط غیرمفید ماشین‌های A و B برابر باشد، بازده ماشین A چند درصد است؟

سامانه با بازده ۶۰٪



- ۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰



بازده کل سامانه ۶۰ درصد است؛ پس اگر توان ورودی به سامانه را P_1 فرض کنیم، با توجه به رابطه بازده، توان خروجی (مفید) سامانه $0.6P_1$ خواهد شد:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_1} \times 100 \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 0.6P_1$$

توان متوسط غیرمفید ماشین‌های A و B باهم برابر است؛ پس:

$$P_{A \text{ غیرمفید}} = P_{B \text{ غیرمفید}} = P_p$$

با توجه به این که توان خروجی ماشین A برابر توان ورودی ماشین B است می‌توان نوشت:

$$P_{A \text{ خروجی}} = P_{B \text{ ورودی}} \Rightarrow P_{B \text{ ورودی}} = P_1 - P_p$$

از طرفی برای ماشین B داریم:

$$P_{B \text{ ورودی}} - P_p = 0.6P_1 \Rightarrow P_1 - P_p - P_p = 0.6P_1 \Rightarrow 0.4P_1 = 2P_p \Rightarrow P_1 = 5P_p$$

در نتیجه بازده ماشین A برابر است با:

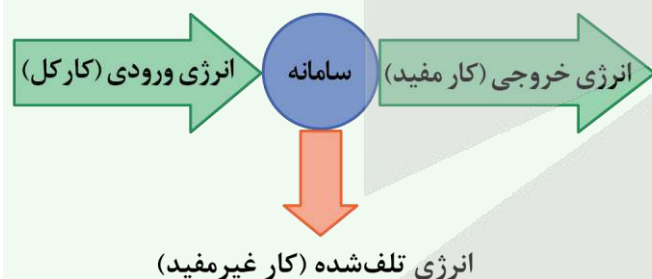
$$\text{بازده ماشین A} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{P_1 - P_p}{P_1} \times 100 = \frac{5P_p - P_p}{5P_p} \times 100 = 80\%$$



بازده، یکا ندارد و درصد آن همواره کوچک‌تر مساوی ۱۰۰ است.

$$\text{ماشین آرمانی: } Ra = 100\%$$

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{مفید}} + P_{\text{غیرمفید}}$$



۵۰- توان متوسط مصرفی یک خودرو با جرم کل 1620 kg برابر 500 kW و بازده آن ۲۵ درصد است. صفر تا ۱۰۰ این خودرو چند ثانیه

است؟ (صفر تا صد یک خودرو، یعنی مدت زمانی که طول می‌کشد خودرو روی یک سطح افقی تندی خود را از صفر به $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ برساند و از مقاومت هوا صرف نظر کنید).

۱۵ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)



ابتدا با توجه به رابطه بازده، توان خروجی (مفید) خودرو را محاسبه می‌کنیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 25 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{500 \times 10^3} \times 100 \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 125 \times 10^3 \text{ W}$$

با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی، مقدار کاری که موتور ماشین در این مدت انجام داده برابر است با:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{W_{\text{مقاومت هوا}} = 0} W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{v_1 = 0} \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$v_2 = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) \times \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) = \frac{250}{9} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

به کمک رابطه توان متوسط، مدت زمان صفر تا ۱۰۰ خودرو را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)}{P_{\text{خروجی}}}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{\frac{1}{2} \times 1620 \times \left(\left(\frac{250}{9} \right)^2 - 0 \right)}{125 \times 10^3} = 5 \text{ s}$$





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
QRcode بالا را اسکن کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

بودجه بندی
این آزمون

ردپای گازها در زندگی
فصل ۲ از ابتدای واکنش های شیمیایی و قانون پایستگی جرم تا پایان فصل
(صفحه های ۶۲ تا ۸۴)

سهم در
کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۳ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۵۱- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- ۱) اتانول با فرمول شیمیایی C_2H_5N نوعی سوخت سبز محسوب می شود.
- ۲) آمونیاک از جمله کودهای نیتروژن دار است که مستقیم به خاک تزریق می شود.
- ۳) قرار دادن بادکنک های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع، موجب کاهش شدید حجم آن ها می شود.
- ۴) هر یک از فرایندهای تهیه سولفوریک اسید و نیتریک اسید شامل چندین واکنش گازی متوالی است.

(آسان - خط به خط - سریع ۱ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد و از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر و دانه های روغنی به دست می آید. این مواد زیست تخریب پذیرند، از این رو به وسیله جانداران ذره بینی به مواد ساده تر تجزیه می شوند. اتانول با فرمول شیمیایی C_2H_5OH و روغن های گیاهی نمونه هایی از این نوع سوخت ها هستند.

مشاوره نامه

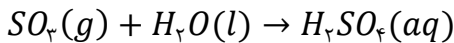
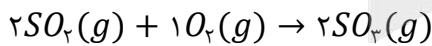
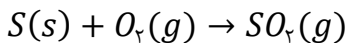
فرمول شیمیایی اتانول در تمرین های دوره ای آمده است اما در صورت حفظ نبودن آن نیز، می توان به سؤال پاسخ داد. عناصر اصلی سوخت های سبز، کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند؛ در صورتی که در فرمول شیمیایی داده شده، اکسیژن وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) آمونیاک از جمله کودهای نیتروژن دار است که مستقیم به خاک تزریق می شود.

۳) قرار دادن بادکنک های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع، موجب کاهش شدید حجم آن ها می شود؛ زیرا نقطه جوش نیتروژن $-196^{\circ}C$ است و در دماهای پایین تر از $-196^{\circ}C$ به حالت مایع است. با کاهش دمای گاز نیز، در فشار ثابت، حجم آن کاهش می یابد.

۴) هر یک از فرایندهای تهیه سولفوریک اسید و نیتریک اسید شامل چندین واکنش گازی متوالی است. به عنوان مثال برای تهیه سولفوریک اسید، مراحل زیر انجام می شوند:



۵۲- کدام یک از مطالب زیر، درست است؟

- ۱) هواکره برای زمین، همانند لایه پلاستیکی برای گلخانه است و در صورت نبود آن، میانگین دمای سطح زمین به $18^{\circ}C$ می رسد.
- ۲) محدوده مشخصی از لایه استراتوسفر، مانع از ورود بخش عمده ای از پرتوهای فرابنفش خورشید به سطح زمین می شود.
- ۳) در واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در لایه استراتوسفر، پرتوهای فرورسوخ جذب می شوند.
- ۴) ذکر شمار مول های هر گازی برای توصیف یک نمونه از آن گاز، کافی است.



بررسی سریع:

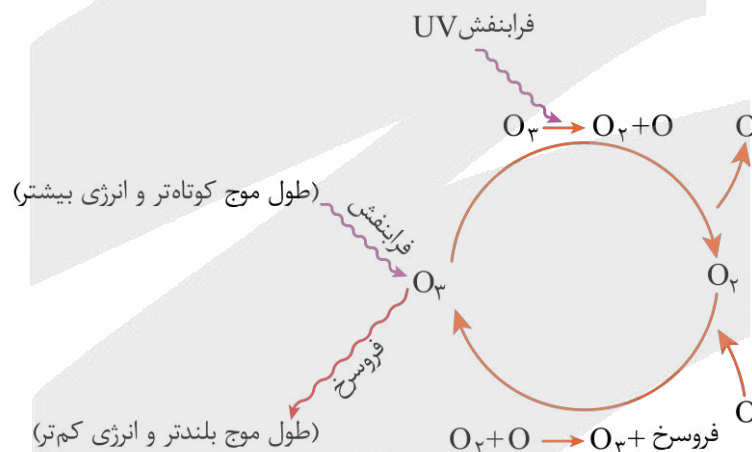
۱	در صورت نبود هواکره، میانگین دمای سطح زمین کاهش می‌یابد و به -18°C می‌رسد.
۲	لایه اوزون، محدوده مشخصی از لایه استراتوسفر است که مانع از ورود بخش عمده‌ای از پرتوهای فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود.
۳	در هیچ‌یک از واکنش‌های تبدیل اوزون به اکسیژن و بالعکس، پرتو فرورسرخ جذب نمی‌شود.
۴	برای توصیف یک نمونه گاز اوزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

لایه اوزون، محدوده مشخصی از لایه استراتوسفر است که مانع از ورود بخش عمده‌ای از پرتوهای فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود و بدین ترتیب از آثار زیان‌بار این تابش بر موجودات ساکن زمین، جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هواکره برای زمین، همانند لایه پلاستیکی برای گلخانه است و در صورت نبود آن، میانگین دمای سطح زمین کاهش می‌یابد و به -18°C می‌رسد. مکانیسم آن بدین صورت است که گازهای گلخانه‌ای همانند مولکول‌های آب و CO_2 ، مانع خروج گرمای گسیل شده از زمین می‌شوند و بخشی از این گرما را درون فضای هواکره حفظ می‌کنند. هرچه مقدار این گازها در هواکره بیشتر باشد، دمای زمین بالاتر خواهد رفت.

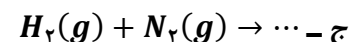
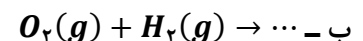
۳) در واکنش تولید اوزون در لایه استراتوسفر، پرتوهای فرورسرخ آزاد می‌شوند؛ اما هنگامی که واکنش در جهت تولید اکسیژن پیش رود، پرتوهای فرابنفش (و نه فرورسرخ) جذب می‌شوند.



۴) برای توصیف یک نمونه گاز اوزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد؛ برای مثال یک مول گاز اکسیژن در دما و فشار اتاق مثالی از یک نمونه گاز است.



۵۲- با توجه به واکنش‌های داده شده کدام یک از مطالب زیر، درست است؟



۱) واکنش (ب) در حضور کاتالیزگر پلاتین به آرامی انجام می‌شود.

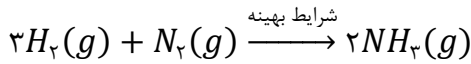
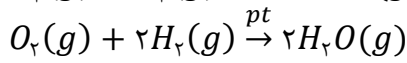
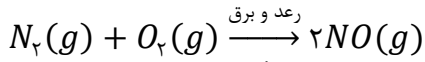
۲) واکنش (ج) در حضور کاتالیزگر یا جرقه در دمای اتاق انجام می‌شود.

۳) واکنش (الف) در حضور گرمای بالای ناشی از زرد و برق انجام شده و نیتروژن مونواکسید تولید می‌کند.

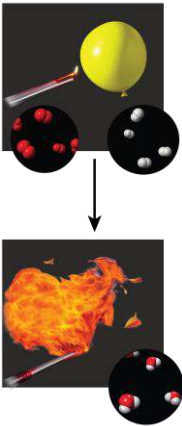
۴) در شرایط مناسب، فرآورده واکنش (ب) به‌ازای مصرف یک مول گاز اکسیژن، یک مول مولکول آب است.



واکنش‌های داده شده به صورت زیر هستند:



بررسی گزینه‌ها:



- ۱) واکنش گازهای اکسیژن و هیدروژن با یکدیگر، در حضور کاتالیزگر پلاتین، به سرعت و به صورت انفجاری انجام می‌شود و نور و گرما آزاد می‌کند. فرآورده این واکنش H_2O است.
- ۲) واکنش هیدروژن با نیتروژن در شرایط خاصی انجام می‌شود و کاتالیزگر و یا جرقه به تنهایی، باعث شروع واکنش نمی‌شوند.
- ۳) گاز نیتروژن به‌عنوان اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره، واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و به‌طور معمول با اکسیژن واکنش نمی‌دهد؛ در طبیعت تنها هنگام رعد و برق این دو گاز در هوا ترکیب شده و به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می‌شوند. اکسید حاصل در این واکنش، نیتروژن مونواکسید است.
- ۴) با توجه به واکنش موازنه شده، به ازای مصرف یک مول گاز اکسیژن، ۲ مول مولکول آب تولید می‌شود.



۵۴- اگر دمای نمونه‌ای گاز شامل O_2 و O_3 را به تدریج کاهش دهیم، ابتدا گاز به حالت مایع تبدیل می‌شود و این گاز نسبت به گاز دیگر، کمتر است.

- ۱) O_2 - واکنش‌پذیری
- ۲) O_2 - جرم مولی
- ۳) O_3 - پایداری
- ۴) O_3 - شمار جفت الکترون‌های پیوندی

نقطه جوش گاز اوزون بیشتر از گاز اکسیژن است. پس به هنگام کاهش دمای مخلوط این دو گاز، ابتدا ماده‌ای که نقطه جوش بالاتری دارد، یعنی اوزون، به مایع تبدیل می‌شود. گاز اوزون نسبت به اکسیژن، پایداری کمتر و واکنش‌پذیری بیشتری دارد. این گاز یک اتم اکسیژن بیشتر از گاز اکسیژن دارد؛ پس جرم مولی بیشتری نیز دارد. ساختار لوویس این دو گاز به صورت زیر است:



بنابراین شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول اوزون بیشتر از گاز اکسیژن است.

یادآوری

- جرم مولی
 - نقطه جوش
 - واکنش‌پذیری
 - جفت الکترون پیوندی
 - جفت الکترون ناپیوندی
- گاز اوزون نسبت به گاز اکسیژن بیشتری دارد.



۵۵- حجم گازی در شرایط استاندارد، برابر با ۵ لیتر است. اگر دما را $136/5^{\circ}\text{C}$ افزایش دهیم و فشار را $2/5$ برابر کنیم، حجم گاز چند درصد تغییر می‌کند؟

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

پشت پرده رفتار گازها

در بررسی رفتار گازها با چهار مقدار دما (T)، فشار (p)، حجم (V) و شمار مول (n) روبه‌رو هستیم. حاصل عبارت $\frac{PV}{nT}$ همواره مقدار ثابتی است. پس اگر شمار مول گاز تغییر کند یا با دو نوع گاز سر و کار داشته باشیم، می‌توان نوشت:

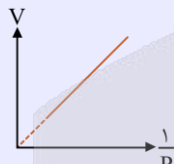
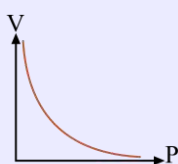
$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

دقت کنید که در این رابطه، دما برحسب کلوین، نوشته می‌شود. برای تبدیل دما برحسب درجه سلسیوس (θ) به کلوین (T) از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$T = \theta + 273$$

رابطه فشار و حجم

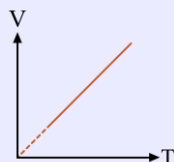
برای مقدار معینی گاز، در دمای ثابت (T و n ثابت)، می‌توان گفت که حجم و فشار نسبت عکس داشته و با افزایش فشار، حجم کاهش می‌یابد:



$$V \propto \frac{1}{P}$$

رابطه حجم و دما

برای مقدار معینی گاز، در فشار ثابت (P و n ثابت)، می‌توان گفت که حجم و دما رابطه مستقیم داشته و با افزایش دما، حجم نیز افزایش می‌یابد:



$$V \propto T$$

هنگامی که دمای گازی $n^{\circ}\text{C}$ تغییر کند، دمای آن برحسب کلوین نیز به همین مقدار تغییر می‌کند. گاز مورد نظر در شرایط استاندارد بوده؛ یعنی در دمای 0°C معادل 273 کلوین بوده است. با افزایش دما، دمای نهایی به $409/5$ کلوین می‌رسد. با استفاده از رابطه زیر، حجم گاز را در شرایط داده شده، به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{1 \times 5}{273} = \frac{2/5 \times V_2}{409/5} \rightarrow V_2 = 3 \text{ Lit}$$

پس حجم گاز مورد نظر در شرایط داده شده برابر با ۳ لیتر است؛ یعنی ۲ لیتر کاهش یافته است. اگر بخواهیم این تغییر را به درصد بیان کنیم می‌توان نوشت:

$$\frac{2}{5} \times 100 = 40\%$$

پس حجم گاز ۴۰٪ کاهش یافته است.

نکته

هنگامی که بخواهیم درصد تغییرات حجم گاز را محاسبه کنیم، کافی است میزان تغییرات را بر میزان حجم اولیه تقسیم و حاصل کسر را در ۱۰۰ ضرب کنیم:

$$\text{میزان تغییرات حجم گاز} \times 100 = \frac{\text{درصد تغییرات حجم گاز}}{\text{حجم اولیه گاز}}$$



برای تمرین بیشتر مثال زیر را حل کنید:

در واکنش تولید اوزون تروپوسفری، اگر ۲ مول گاز اکسیژن مصرف شود، چند لیتر گاز اوزون در دمای ۳۶۴ کلوین و فشار $\frac{1}{3}$ atm تولید می‌شود؟

۲۲/۴ (۴)

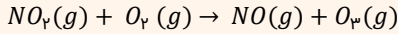
۴۴/۸ (۳)

۸۹/۶ (۲)

۱۷۹/۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

واکنش تولید اوزون تروپوسفری به صورت زیر است:



ابتدا حجم مولی گازها را در شرایطی که دما برابر با ۳۶۴ کلوین و فشار $\frac{1}{3}$ atm است، به دست می‌آوریم. برای این کار، شرایط داده شده را با شرایط استاندارد که دما برابر با ۲۷۳ کلوین و فشار ۱ atm است، مقایسه می‌کنیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{1 \times 22.4}{273} = \frac{\frac{1}{3} \times V_2}{364} \rightarrow V_2 = 89.6$$

پس در شرایطی که دما برابر با ۳۶۴ کلوین و فشار $\frac{1}{3}$ atm است، حجم هر مول گاز برابر با ۸۹/۶ لیتر می‌باشد. اکنون حجم گاز O_3 تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$? L O_3 = 2 \text{ mol } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_3}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{89.6 L O_3}{1 \text{ mol } O_3} = 179.2$$

بنابراین در شرایط مورد نظر، ۱۷۹/۲ لیتر گاز اوزون تولید می‌شود.



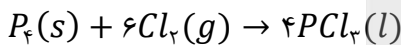
۵۶- کدام یک از مطالب زیر در مورد فسفر تری کلرید نادرست است؟

- (۱) در تهیه حشره کش‌ها کاربرد فراوانی دارد.
- (۲) به صورت جامد از واکنش $P_4(s) + Cl_2(g) \rightarrow PCl_3(l)$ به دست می‌آید.
- (۳) همانند آمونیاک دارای یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی خود است.
- (۴) اگر به جای اتم مرکزی، اتم نیتروژن قرار گیرد، ساختار فضایی مولکول تغییر چندانی نخواهد کرد.

(متوسط - مفهومی - سریع ۶ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

فسفر تری کلرید از واکنش زیر به دست می‌آید:



عنصر فسفر در حالت آزاد به صورت P_4 است. در واکنش تولید فسفر تری کلرید از عناصر سازنده‌اش، فسفر به صورت جامد، گاز کلر به حالت گازی و فسفر تری کلرید به صورت مایع است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فسفر تری کلرید یک ماده تجاری مهم است که در تهیه حشره کش‌ها کاربرد فراوانی دارد.

۳) ساختار لوویس آمونیاک و فسفر تری کلرید در شکل زیر رسم شده است:



هر دو مولکول دارای یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی خود هستند.

۴) اگر به جای اتم مرکزی که فسفر است، اتم نیتروژن قرار گیرد، ساختار فضایی مولکول تغییر چندانی نخواهد کرد؛ زیرا نیتروژن و فسفر هر دو در گروه ۱۵ قرار دارند و هر دو دارای یک جفت الکترون ناپیوندی هستند.

فسفر تری کلرید

- یک ماده تجاری مهم است.
- در تهیه حشره کش‌ها کاربرد دارد.
- در دمای اتاق مایع است.
- از واکنش P_4 با گاز کلر تولید می‌شود.



۵۷- در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن برابر با $1/6$ گرم بر لیتر باشد، جرم چند لیتر گاز گوگرد دی‌اکسید برابر با 48 گرم است؟
($S = 32, O = 16: g.mol^{-1}$)

۱۵ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

چگالی گازها

چگالی هر گاز از تقسیم جرم آن گاز بر حجم آن به دست می‌آید.

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$$

طبق قانون آووگادرو در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای مختلف با هم برابر است. با توجه به این قانون، اگر جرم مولی گاز A برابر با a باشد و جرم مولی گاز B برابر b گرم بر مول باشد و حجم مولی گازها در شرایط مورد نظر برابر با V باشد، می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{چگالی گاز } A}{\text{چگالی گاز } B} = \frac{\frac{a}{V}}{\frac{b}{V}} = \frac{a}{b}$$

پس می‌توان گفت که نسبت میان چگالی گاز A به چگالی گاز B برابر با نسبت جرم مولی این دو گاز است. توجه داریم که استفاده از این رابطه فقط در شرایطی کاربرد دارد که دما و فشار نمونه‌های مختلف گازی با هم برابر باشد.

جرم مولی گازهای اکسیژن و گوگرد دی‌اکسید به ترتیب برابر با 32 و 64 گرم بر مول است. پس چگالی SO_2 برابر است با:

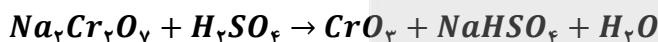
$$\frac{\text{چگالی گاز } SO_2}{\text{چگالی گاز } O_2} = \frac{\text{جرم مولی } SO_2}{\text{جرم مولی } O_2} \rightarrow \frac{\text{چگالی گاز } SO_2}{1/6} = \frac{64}{32} \rightarrow \text{چگالی گاز } SO_2 = 3/2$$

چگالی از تقسیم جرم بر حجم به دست می‌آید:

$$\frac{m}{V} = 3/2 \rightarrow \frac{48}{V} = 3/2 \rightarrow V = 15$$

پس جرم 15 لیتر از گاز SO_2 برابر با 48 گرم است.

۵۸- در واکنش موازنه نشده زیر در صورت تولید 10 مول فراورده، چند مول واکنش‌دهنده مصرف می‌شود؟



۸ (۴)

۵ (۳)

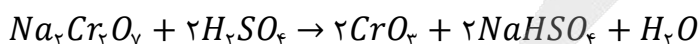
۶ (۲)

۴ (۱)

(متوسط - محاسباتی - سریع ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

برای شروع موازنه، ابتدا به $Na_2Cr_2O_7$ ضریب 1 می‌دهیم. با توجه به موازنه سدیم و کروم، به $NaHSO_4$ ضریب 2 و به CrO_3 نیز ضریب 2 تعلق می‌گیرد. سپس گوگرد را موازنه می‌کنیم و به H_2SO_4 نیز، ضریب 2 می‌دهیم. اکنون می‌توان هیدروژن یا اکسیژن را نیز موازنه کرد:



مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها به ترتیب برابر با 3 و 5 است. پس در صورت مصرف 3 مول واکنش‌دهنده، 5 مول فراورده تولید می‌شود. حال مقدار واکنش‌دهنده مصرف شده را به‌ازای تولید 10 مول فراورده به دست می‌آوریم:

$$\text{واکنش‌دهنده} = \frac{3 \text{ mol}}{5 \text{ mol}} \times 10 \text{ mol} = 6 \text{ mol}$$

بنابراین 6 مول واکنش‌دهنده مصرف می‌شود.



تکنیک

برای حل چنین سؤالاتی می‌توانیم از تناسب استفاده کنیم. بدین‌صورت که در صورت مصرف ۳ مول واکنش‌دهنده، ۵ مول فرآورده تولید می‌شود؛ پس اگر ۱۰ مول فرآورده تولید شود، چند مول واکنش‌دهنده مصرف می‌شود؟

$$\frac{3}{5} = \frac{x}{10} \rightarrow x = 6$$

با یک تناسب ساده درمی‌یابیم که ۶ مول واکنش‌دهنده مصرف می‌شود!



۵۹- اگر فشار نمونه‌ای گازی را ۲۵٪ افزایش و حجم آن را ۲۵٪ کاهش دهیم، دما چگونه تغییر می‌یابد؟

- (۱) ۱۲/۵ درصد کاهش می‌یابد.
 (۲) ۶/۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
 (۳) ۱۲/۵ درصد افزایش می‌یابد.
 (۴) ۶/۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

هنگامی که فشار ۲۵٪ افزایش یابد، یعنی به مقدار ۱۰۰ درصد اولیه، ۲۵ درصد افزوده شده و به ۱۲۵٪ معادل $\frac{125}{100} = \frac{5}{4}$ مقدار اولیه رسیده است. پس ۱/۲۵ یا $\frac{1}{4}$ برابر شده است. هم‌چنین هنگامی که حجم ۲۵٪ کاهش یابد، یعنی از ۱۰۰ درصد مقدار اولیه، ۲۵ درصد کاهش یافته و به ۷۵٪ معادل $\frac{75}{100} = \frac{3}{4}$ حجم اولیه رسیده است. پس داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{\frac{5}{4} P_1 \times \frac{3}{4} V_1}{T_2} \rightarrow T_2 = \frac{15}{16} T_1$$

هنگامی که دما $\frac{15}{16}$ برابر شود، یعنی $\frac{1}{16}$ آن کاهش یافته است. اکنون این مقدار را به درصد تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{1}{16} \times 100 = 6/25\%$$

پس دما ۶/۲۵٪ کاهش یافته است.

جرقه ذهنی

برای محاسبات سریع‌تر، معادل کسرهای زیر را حفظ باشید:

$$\frac{1}{2} = 0/5$$

$$\frac{1}{4} = 0/25$$

$$\frac{3}{4} = 0/75$$

$$\frac{5}{4} = 1/25$$

$$\frac{1}{8} = 0/125$$

$$\frac{3}{8} = 0/375$$

$$\frac{1}{16} = 0/0625$$



۶۰- $10^{22} \times 1/204$ اتم آهن در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید مطابق واکنش $Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$ ، چند لیتر

گاز هیدروژن آزاد می‌کند؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش ۰/۰۸ گرم بر لیتر است.) ($H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۲۵ (۲) ۱ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۰/۵

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۱۰۰۲)

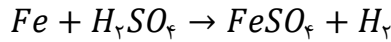
پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

با توجه به چگالی داده شده، می‌توان گفت جرم هر لیتر گاز هیدروژن در شرایط مورد نظر، برابر با ۰/۰۸ گرم است. حجم این گاز برابر است با:

$$? L H_2 = 1/204 \times 10^{22} Fe \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{6/02 \times 10^{23} Fe} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } Fe} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{1 L H_2}{0/08 \text{ g } H_2} = 0/5$$

در واکنش موازنه شده ضریب همه مواد برابر با ۱ است:



ابتدا به کمک استوکیومتری جرم گاز هیدروژن را به دست می آوریم:

$$g H_2 = 1/20.4 \times 10^{22} Fe \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{6/0.2 \times 10^{23} Fe} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } Fe} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 0.04$$

حال جرم گاز هیدروژن را در فرمول چگالی قرار داده و حجم آن را به دست می آوریم:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی} \rightarrow 0.08 = \frac{0.04}{V} \rightarrow V = 0.5 \text{ L}$$



۶۱- نمودار حجم بر حسب چند مورد از موارد زیر، در صورت ثابت بودن سایر پارامترها، غیرخطی و نزولی است؟

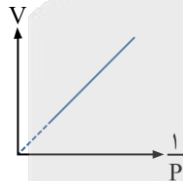
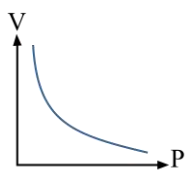
«فشار، معکوس فشار، دما، مول گاز»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

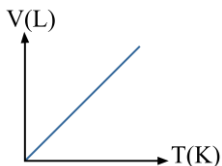
(متوسط - مفهومی - سریع - ۱۰۰۲)

فقط نمودار حجم بر حسب فشار به صورت نزولی و غیرخطی است. برای مقدار معینی گاز، در دمای ثابت (T و n ثابت)، می توان گفت که حجم و فشار نسبت عکس داشته و با افزایش فشار، حجم کاهش می یابد:



$$V \propto \frac{1}{P}$$

رابطه حجم و دما مستقیم و نمودار آن به صورت روبه رو است:

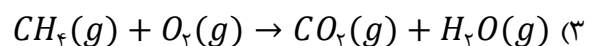
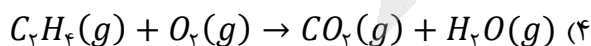
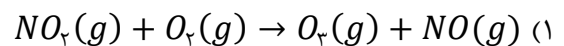
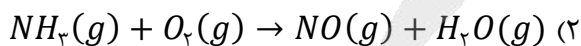


هم چنین با افزایش مول گاز، در صورت ثابت بودن سایر پارامترها، حجم گاز نیز افزایش می یابد. پس حجم و مول گاز نسبت مستقیم دارند و اگر نمودار آن را رسم کنیم، به صورت صعودی است.



۶۲- اگر در حین انجام واکنشی در سیلندری با پیستون متحرک، در دمای ثابت، حجم ظرف تغییر نیابد (واکنش دهنده ها به طور کامل

مصرف می شوند)، کدام یک از واکنش های زیر، نمی تواند در این ظرف انجام شده باشد؟ (واکنش ها موازنه نشده اند.)



(سخت - مفهومی - استاندارد - ۱۰۰۲)

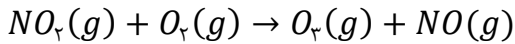
پاسخ: گزینه ۲

در ظرفی که پیستون متحرک دارد، فشار ثابت مانده است. طبق صورت سؤال، دما نیز ثابت است. پس واکنش انجام شده در پیستون، حجم ظرف را تغییر نداده است؛ یعنی واکنشی که در آن انجام شده است، حجم واکنش دهنده و فراورده و به عبارتی مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فراورده ها با هم برابر بوده است.

پس ابتدا واکنش ها را موازنه می کنیم. واکنشی که مجموع ضرایب فراورده های آن برابر با واکنش دهنده های آن نباشد، واکنش مورد نظر ما است:

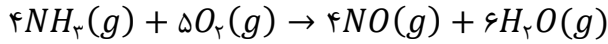


۱ واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



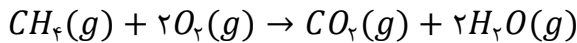
در این واکنش مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها (۲)، برابر با فراورده‌ها (۲) است.

۲ واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



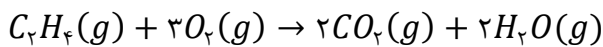
در این واکنش مجموع ضرایب فراورده‌ها (۱۰)، بیشتر از واکنش دهنده‌ها (۹) است. پس واکنش مورد نظر، همین واکنش است.

۳ واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



در این واکنش مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها (۳)، برابر با فراورده‌ها (۳) است.

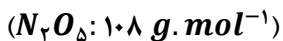
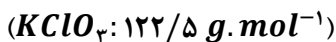
۴ واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



در این واکنش نیز مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر است.



۶۴- شمار مول‌های گاز اکسیژن تولید شده به ازای تجزیه ۱۰ گرم از کدام ترکیب(های) داده شده، بیشتر از ترکیب(های) دیگر است؟



(۴) «ب» و «ج»

(۳) «الف» و «ج»

(۲) «ب»

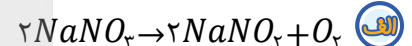
(۱) «الف»



(سخت - محاسباتی - زمان بر ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

واکنش‌های موازنه شده به صورت زیر هستند:



حال شمار مول گاز اکسیژن تولید شده به ازای تجزیه ۱۰ گرم از هر ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } O_2 = 10 \text{ g } NaNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaNO_3}{85 \text{ g } NaNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } NaNO_3} = \frac{10}{170}$$

$$? \text{ mol } O_2 = 10 \text{ g } KClO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122.5 \text{ g } KClO_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} = \frac{30}{245}$$

$$? \text{ mol } O_2 = 10 \text{ g } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108 \text{ g } N_2O_5} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } N_2O_5} = \frac{10}{216}$$

نکته

برای کاهش حجم محاسبات می‌توان مقدار دقیق کسر را محاسبه نکرد و از مقایسه آن‌ها استفاده کرد. بدین منظور صورت کسر را یکسان می‌کنیم و در نهایت کسری که مخرج کوچک‌تری داشته باشد، جواب بزرگ‌تری داشته و گزینه مورد نظر ما است.

صورت دو تا از کسرهای برابر با ۱۰ است. پس صورت و مخرج کسر $\frac{30}{245}$ را نیز بر سه تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{30}{245} \approx \frac{10}{81.6}$$

میان این کسرها، کسر $\frac{10}{81.6}$ بزرگ‌تر است؛ زیرا مخرج کوچک‌تری دارد. پس واکنش مورد نظر واکنش (ب) است.



۶۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

الف - دمای اتاق و فشار یک اتمسفر را شرایط استاندارد (STP) می‌گویند.

ب - شتر، با اکسایش چربی‌های ذخیره شده در کوهان خود، شرایط بی‌آبی را در بیابان‌های گرم سپری می‌کند.

ج - با توجه به قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون برابر با ۲۲/۴ لیتر است.

د - گاز شهری به‌طور عمده از متان تشکیل شده و در محیط کم اکسیژن، به‌صورت ناقص می‌سوزد و بخار آب و CO تولید می‌کند.

(۱) «ب» و «د» (۲) «الف» و «ب» (۳) «الف» و «ج» (۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۱	
بررسی سریع:	
الف	در شرایط استاندارد (STP)، دما صفر درجه سلسیوس است.
ب	در کوهان شتر، چربی اکسایش یافته و افزون بر تولید انرژی، آب مورد نیاز جانور را نیز تأمین می‌کند.
ج	در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است اما الزاماً برابر با ۲۲/۴ لیتر نیست.
د	گاز شهری به‌طور عمده از متان تشکیل شده و در محیط کم اکسیژن، به‌صورت ناقص سوخته و بخار آب و CO تولید می‌کند.

موارد (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) براساس قرارداد، شیمی‌دان‌ها دمای صفر درجه سلسیوس (نه دمای اتاق) و فشار یک اتمسفر را به‌عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر گرفته‌اند.

ب) شتر جانوری است که می‌تواند چندین روز را بدون نوشیدن آب در هوای گرم بیابان سپری کند. در این شرایط، چربی ذخیره شده در کوهان این جانور اکسایش یافته و افزون بر تولید انرژی، آب مورد نیاز جانور را نیز تأمین می‌کند.

ج) با توجه به قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. به‌عنوان مثال در شرایط یکسان، حجم یک مول گاز نیتروژن (N_2) با حجم یک مول گاز هلیوم (He) برابر است. اگر این شرایط، شرایط استاندارد یعنی دمای $0^\circ C$ و فشار $1 atm$ باشد، حجم هر مول از هر گازی بدون توجه به جرم مولی آن، برابر با ۲۲/۴ لیتر است. در غیر این صورت حجم مولی در شرایط گوناگون متفاوت است.

د) گاز شهری به‌طور عمده از متان تشکیل شده و در محیط کم اکسیژن، به‌صورت ناقص می‌سوزد و بخار آب، CO و گرما تولید می‌کند.

مشاوره‌نامه

دو مورد (ب) و (د) مربوط به تمرینات دوره‌ای هستند. اگر به این سؤال به‌درستی پاسخ دادید یعنی کتاب درسی را با دقت بالایی مطالعه کرده‌اید! توصیه می‌کنیم که همه بخش‌های کتاب، ام از حاشیه‌ها، با هم ببیندیشیم، تمرینات دوره‌ای و ... را با دقت مطالعه کنید!

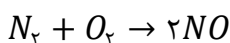


۶۵- در محیط‌هایی که گاز اکسیژن عامل تغییر شیمیایی است، از کدام گاز به‌عنوان جایگزین استفاده می‌شود و گاز حاصل از سوختن آن کدام است؟

(۱) هیدروژن - H_2O (۲) نیتروژن - NO_2 (۳) هیدروژن - H_2O_2 (۴) نیتروژن - NO

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - خط به خط - سریع ۱۰۰٪ - ۱۰۰٪)

گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره بوده که در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است؛ از این رو گاز نیتروژن به جو بی‌اثر شهرت یافته و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به‌جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند. واکنش سوختن این گاز به‌صورت زیر است:



یادآوری

این واکنش در طبیعت فقط در حضور گرمای بالای ناشی از رعد و برق انجام می‌شود. در سال‌های آینده خواهیم خواند که این واکنش در دمای بالای ناشی از موتور خودروها نیز انجام می‌شود.

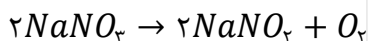
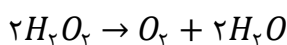


۶۶- ظرفی با حجم ثابت موجود است. اگر گاز اکسیژن تولید شده در واکنش $H_2O_2 \rightarrow O_2 + H_2O$ را، درون این ظرف ریخته و سپس گاز اکسیژن تولید شده در واکنش $NaNO_3 \rightarrow NaNO_2 + O_2$ را به آن بیافزاییم، فشار درون ظرف، در دمای ثابت، ۲ برابر می‌شود. شمار مول H_2O_2 چند برابر مول $NaNO_3$ مصرف شده است؟

(۱) ۲ (۲) ۰/۵ (۳) ۱ (۴) ۰/۸

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - محاسباتی - استاندارد ۱۰۰٪ - ۱۰۰٪)

ابتدا واکنش‌های داده شده را موازنه می‌کنیم:



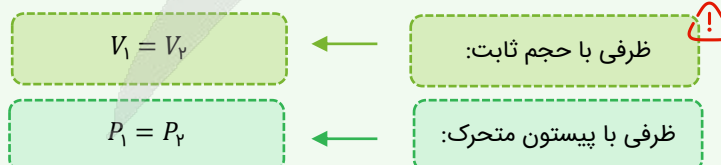
اگر x مول H_2O_2 مصرف شود، $\frac{x}{2}$ مول O_2 در واکنش اول تولید می‌شود. هم‌چنین اگر y مول $NaNO_3$ مصرف شود، $\frac{y}{2}$ مول O_2 در واکنش دوم تولید می‌شود. هنگامی که گاز اکسیژن تولید شده در واکنش دوم به ظرف اضافه شده، فشار آن ۲ برابر شده است؛ مطابق صورت سؤال، دما و حجم ثابت هستند؛ پس با توجه به رابطه (عدد ثابت $= \frac{PV}{nT}$)، فشار با مول گاز نسبت مستقیم دارد. پس می‌توان گفت، مول گاز اکسیژن ۲ برابر شده است. یعنی به گاز اکسیژن اولیه، به همان اندازه اضافه شده است. پس درمی‌یابیم که حجم گاز اکسیژن تولید شده در واکنش دوم، برابر با واکنش اول است:

$$\frac{y}{2} = \frac{x}{2} \rightarrow x = y$$

پس مول H_2O_2 برابر با مول $NaNO_3$ است.

نکته

برای حل مسائل مربوط به گازها به نوع ظرف دقت کنید:



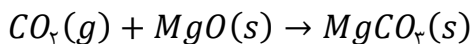
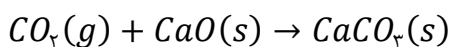
۶۷- در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی جهت تبدیل گاز کربن‌دی‌اکسید به مواد معدنی، آن را با واکنش داده و ترکیبی تولید می‌کنند.

(۱) آهک - گازی با ۳ نوع عنصر (۲) $CaCO_3$ - جامد و یونی
(۳) $MgCO_3$ - یونی دوتایی (۴) CaO - جامد با ۵ اتم

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - خط به خط - سریع ۱ - ۱۰۰۲)

برای جلوگیری از ورود کربن دی اکسید تولید شده توسط نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی به هوا، این گاز را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید (آهک) واکنش می‌دهند:



پس گزینه‌های ۲ و ۳ نادرست هستند؛ زیرا $CaCO_3$ و $MgCO_3$ فراورده‌های واکنش‌ها هستند. فراورده هر دو واکنش نوعی ماده معدنی جامد است. پس گزینه ۱ نیز نادرست می‌باشد. در فرمول شیمیایی $CaCO_3$ ، ۳ نوع عنصر کلسیم، کربن و اکسیژن وجود دارند که مجموع شمار اتم‌های آن‌ها برابر با ۵ است.



۶۸- کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

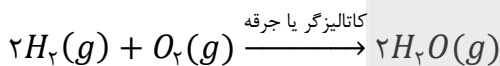
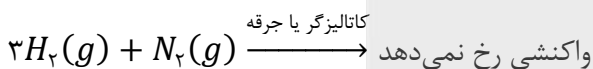
- (۱) تمایل به انجام واکنش: $H_2 < O_2$ و $H_2 < N_2$
 (۲) چگالی در شرایط یکسان: $F_2 < Cl_2$
 (۳) نقطه جوش: $O_2 < O_3$
 (۴) حجم مولی در شرایط استاندارد: $N_2 < O_2$

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - سریع ۱ - ۱۰۰۲)

در شرایط یکسان، حجم هر مول از گازهای مختلف، یکسان است؛ پس حجم یک مول گاز نیتروژن با حجم یک مول گاز اکسیژن برابر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) واکنش‌پذیری گاز نیتروژن بسیار کم است به‌صورتی که در دمای اتاق و در حضور کاتالیزگر و جرقه نیز با هیدروژن واکنش نمی‌دهد اما گاز اکسیژن با گاز هیدروژن، در حضور کاتالیزگری مانند پلاتین و یا جرقه، واکنش می‌دهد.



۲) در شرایط یکسان، حجم هر مول از گازهای مختلف، یکسان است؛ پس گازی که جرم مولی بیشتری دارد، چگالی (ρ) بالاتری نیز دارد.

$$M_{Cl_2} > M_{F_2} \rightarrow \frac{M_{Cl_2}}{V} > \frac{M_{F_2}}{V} \rightarrow \rho_{Cl_2} > \rho_{F_2}$$

۳) گاز اکسیژن نقطه جوش پایین‌تری نسبت به گاز اوزون دارد. به عبارتی نقطه جوش O_3 و O_2 به ترتیب برابر با $112^\circ C$ و $183^\circ C$ است.



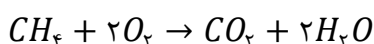
۶۹- در ظرف‌های A و B با حجم و دمای ثابت، به ترتیب ۱ مول گاز متان و ۱ مول گاز پروپان (C_3H_8) با مقدار کافی گاز اکسیژن می‌سوزند. فراورده هر دو واکنش بخار آب و گاز کربن دی اکسید می‌باشد. کدام یک از مطالب زیر صحیح است؟

- (۱) در ظرف A، برخلاف ظرف B، در پایان واکنش فشار کاهش می‌یابد.
 (۲) شمار مول بخار آب تولید شده در ظرف B، ۲ برابر ظرف A است.
 (۳) جرم گاز اکسیژن مصرف شده در ظرف B، ۲ برابر ظرف A است.
 (۴) شمار مول گاز CO_2 تولید شده در ظرف B، ۲ برابر ظرف A است.

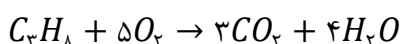
پاسخ: گزینه ۲

(سخت - ترکیبی - استاندارد ۱ - ۱۰۰۲)

واکنش انجام شده در ظرف A به صورت زیر است:



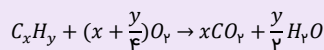
واکنش انجام شده در ظرف B به صورت زیر است:





یادآوری

هیدروکربن‌ها ترکیباتی هستند که فقط از هیدروژن و کربن تشکیل شده‌اند؛ به‌عنوان مثال متان (CH_4) نوعی هیدروکربن است. واکنش کلی سوختن هیدروکربن‌ها به‌صورت زیر است:



به عبارتی ضریب CO_2 را، برابر با زیروند کربن در C_xH_y و ضریب H_2O را، برابر با نصف زیروند هیدروژن در C_xH_y قرار می‌دهیم. سپس اکسیژن را موازنه می‌کنیم و در صورت نیاز و کسری شدن ضریب آن، کل ضرایب را در ۲ ضرب می‌کنیم.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ در ظرف A پس از پایان واکنش، فشار ثابت می‌ماند. زیرا دما و حجم ثابت بوده و مجموع شمار مول واکنش‌دهنده‌ها با مجموع شمار مول فراورده‌ها برابر است. در ظرف B، فشار افزایش می‌یابد؛ زیرا مجموع شمار مول فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.
- ۲ شمار مول بخار آب تولید شده در ظرف B، ۲ برابر ظرف A است.
- ۳ شمار مول گاز اکسیژن مصرف شده در ظرف B، $\frac{2}{5}$ برابر ظرف A است. پس جرم آن نیز، $\frac{2}{5}$ برابر است.

نکته

برای مقایسه جرم یک ماده در دو واکنش، از مقایسه شمار مول آن کمک می‌گیریم؛ بدین ترتیب نیازی به محاسبه جرم آن ماده نیست و با سرعت بالاتری به جواب می‌رسیم. به‌عنوان مثال در این دو واکنش برای مقایسه جرم گاز اکسیژن، کافی است شمار مول آن را مقایسه کنیم. زیرا اگر شمار مول آن در یک واکنش n برابر باشد، جرم آن نیز n برابر واکنش دیگر است.

۴ شمار مول گاز CO_2 تولید شده در ظرف B، ۳ برابر ظرف A است.

۱۰ atm
pt

۷۰- کدام یک از مطالب زیر، در مورد واکنش $A \xrightarrow{\Delta} B$ درست است؟

- ۱) در اثر انجام واکنش، گرما مصرف می‌شود.
- ۲) واکنش‌دهنده‌ها در اثر گرم شدن، واکنش می‌دهند.
- ۳) در اثر انجام واکنش، فشار تا 10 atm بالا می‌رود.
- ۴) برای انجام واکنش، فلز پالادیم به‌عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

آسان - خط به خط - سریع (۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

راهنمای نمادهای واکنش‌های شیمیایی

معنا	نماد
تولید می‌کند یا می‌دهد.	\longrightarrow
واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.	$\xrightarrow{\Delta}$
واکنش در فشار 20 اتمسفر انجام می‌شود.	$\xrightarrow{20 \text{ atm}}$
واکنش در دمای 1200 درجه سلسیوس انجام می‌شود.	$\xrightarrow{1200^\circ \text{C}}$
برای انجام واکنش، از فلز پالادیم (Pd) به‌عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.	$\xrightarrow{Pd(s)}$

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ و ۲ علامت Δ ، نشان‌دهنده این است که واکنش‌دهنده‌ها برای شروع واکنش، به گرما لازم دارند اما طی این فرایند، ممکن است گرما آزاد یا مصرف شود.
- ۳ واکنش در فشار 10 atm انجام می‌شود.
- ۴ نماد عنصر پلاتین است؛ بنابراین برای انجام واکنش، فلز پلاتین به‌عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود. کاتالیزگرها فقط سرعت واکنش را افزایش می‌دهند ولی با مواد واکنش‌دهنده واکنش نمی‌دهند؛ به عبارتی مصرف نمی‌شوند.



برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید!
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

بودجه بندی
این آزمون

ریاضی ۱: معادله و نامعادله‌ها (درس ۲ و ۳)، تابع (درس ۱ و ۲)
صفحه‌های ۷۸ تا ۱۰۸

سهم در
کنکور

این مبحث در مجموع ۱ تست از ۳۰ تست کنکور ۱۴۰۴ را پوشش داده است.

۷۱- نمودار کدام یک از خطوط زیر بیانگر یک تابع نیست؟

- (۱) $x = 2$ (۲) $y = 0$ (۳) $y = -\sqrt{2}x$ (۴) $x + y = 0$

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - سریع) - ریاضی ۱ صفحه ۱۰۴ - ۱۰۰۵

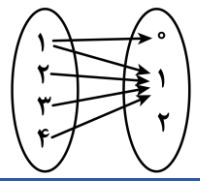
اگر نمودار یک رابطه داده شده باشد، هنگامی این نمودار تابع است که هر خط موازی محور عرض‌ها، نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند. با توجه به آن چه گفته شد، خط $x = 2$ دارای این شرط نبوده و تابع نیست.

تعریف تابع

یک تابع از مجموعه A به مجموعه B، رابطه‌ای بین این دو مجموعه است که در آن به هر عضو از A، دقیقاً یک عضو از B نسبت داده می‌شود.

چنتا نمونه ببین

رابطه	توضیح
رابطه‌ای که به هر فرد، گروه خونی او را نسبت می‌دهد.	این رابطه یک تابع است چرا که هر فرد دقیقاً یک گروه خونی دارد.
رابطه‌ای که به هر فرد دوستان او را نسبت می‌دهد.	این رابطه بیانگر یک تابع نیست چرا که هر فرد می‌تواند بیش از یک دوست داشته باشد.
رابطه‌ای که به هر عدد حقیقی، ریشه سوم آن را نسبت می‌دهد.	این رابطه یک تابع است چرا که هر عدد حقیقی دقیقاً یک ریشه سوم دارد.



۷۲- حداقل چند پیکان از نمودار مقابل حذف کنیم تا تبدیل به یک تابع شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - سریع) - ریاضی ۱ صفحه ۹۹ - ۱۰۰۵

با توجه به این که از ۱، دو پیکان خارج شده است، اگر یکی از این دو پیکان را حذف کنیم نمودار داده شده یک تابع است.

تشخیص تابع بودن نمایش پیکانی

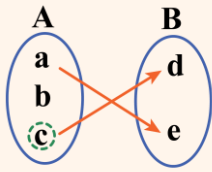
یک نمایش پیکانی از مجموعه A به مجموعه B، زمانی نشان‌دهنده یک تابع است که از هر عضو مجموعه A، دقیقاً یک پیکان خارج شود.

نکته

- از هر عضو مجموعه A نباید بیش از یک پیکان خارج شود و تنها در صورتی این اتفاق می‌تواند رخ بدهد که عضوهایی از مجموعه B که به آن‌ها، این پیکان‌ها وارد می‌شوند، با هم برابر باشند.
- از تمامی عضوهای مجموعه A، حتماً باید پیکانی خارج شود. (هیچ عضوی از مجموعه A نباید alone بمونه)
- ممکن است به تعدادی از عضوهای مجموعه B، پیکانی وارد نشود یا بیش از یک پیکان وارد شود که در این صورت مشکلی در تابع بودن رابطه ایجاد نمی‌کند.

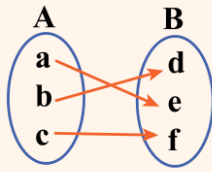


به مثالون نشه؟!



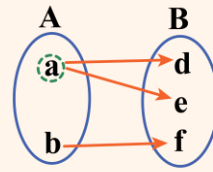
تابع نیست

چون از عضو b در مجموعه A، پیکانی خارج نشده است.



تابع هست

چون از هر عضو مجموعه A، دقیقاً یک پیکان خارج شده است.



تابع نیست

چون از عضو a در مجموعه A، دو پیکان خارج شده است و تنها در صورتی می‌تواند تابع باشد که $d = e$ باشد.

۷۳- کدام تابع وجود ندارد؟

- (۱) تابعی که دامنه آن ۳ عضو و برد آن ۲ عضو داشته باشد.
- (۲) تابعی که دامنه آن ۲ عضو و برد آن ۳ عضو داشته باشد.
- (۳) تابعی که دامنه آن بی‌شمار عضو و برد آن ۱ عضو داشته باشد.
- (۴) تابعی که دامنه آن بی‌شمار عضو و برد آن بی‌شمار عضو داشته باشد.

آسان - مفهومی - سریع - ریاضی ۱ صفحه ۱۰۸ - ۱۰۰۵

پاسخ: گزینه ۲

تعداد اعضای برد نمی‌تواند بیشتر از تعداد اعضای دامنه باشد، بنابراین گزینه «۲» بیانگر یک تابع نیست.

۷۴- محور تقارن سهمی $y = x^2 + ax + 1$ به صورت $x = 2$ است. عرض سهمی در $x = 1$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) ۶

آسان - محاسباتی - سریع - ریاضی ۱ صفحه ۸۰ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$-\frac{a}{2} = 2 \Rightarrow a = -4 \Rightarrow y = x^2 - 4x + 1 \xrightarrow{x=1} y = 1 - 4 + 1 = -2$$

می‌دانیم محور تقارن در سهمی همان طول رأس سهمی می‌باشد. پس با توجه به رأس سهمی داریم:

$$\text{محور تقارن: } x = \frac{-a}{2(1)} = -\frac{a}{2}$$

$$\Rightarrow -\frac{a}{2} = 2 \Rightarrow a = -4 \Rightarrow y = x^2 - 4x + 1$$

حال مقدار y را در $x = 1$ به دست می‌آوریم:

$$y = 1^2 - 4(1) + 1 = -2$$

یادآوری از سهمی ...

معادله محور تقارن سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت $x = -\frac{b}{2a}$ می‌باشد. ($a \neq 0$)



۷۵- مجموعه جواب نامعادله $x \leq 2x - 1 < 5$ شامل چند عدد صحیح است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع) (ریاضی ۱ صفحه ۹۳ - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{cases} x \leq 2x - 1 \Rightarrow 1 \leq x \\ 2x - 1 < 5 \Rightarrow 2x < 6 \Rightarrow x < 3 \end{cases}$$

اشتراک جوابها $\rightarrow 1 \leq x < 3$

با توجه به این که مجموعه جواب به صورت $1 \leq x < 3$ می باشد، پس شامل دو عدد صحیح ۱ و ۲ می باشد.



x	a
P	+ 0 -

۷۶- در شکل مقابل، جدول تعیین علامت عبارت $P = ax - 1$ داده شده است. a کدام است؟

-۱ (۲)

۱ (۱)

-۲ (۴)

۲ (۳)

(آسان - مفهومی - سریع) (ریاضی ۱ صفحه ۸۴ - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$a^2 - 1 = 0 \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \text{ غ ق ق ا} \\ a = -1 \text{ ص} \end{cases}$$

غ ق ق ا $\Rightarrow a = 1$ ریشه عبارت P است

با توجه به جدول داده شده $x = a$ ریشه عبارت داده شده است، بنابراین:

$$a(a) - 1 = 0 \Rightarrow a^2 - 1 = 0 \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -1 \end{cases}$$

اگر $a = 1$ باشد، جدول تعیین علامت به صورت $\begin{array}{c|c} x & 1 \\ \hline x-1 & - \quad 0 \quad + \end{array}$ می باشد که قابل قبول نیست، پس $a = -1$ قابل قبول است.

ایستگاه تعیین علامت

تعیین علامت عبارت درجه اول به صورت $y = ax + b ; (a \neq 0)$

ابتدا ریشه عبارت $y = 0$ را به دست می آوریم و سپس با توجه به علامت a جدول تعیین علامت آن را به صورت زیر تشکیل می دهیم:

$y = ax + b ; (a \neq 0)$									
$a < 0$	$a > 0$								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">x</td><td style="padding: 2px;">$-\frac{b}{a}$</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">y</td><td style="padding: 2px;">+ 0 -</td></tr> </table>	x	$-\frac{b}{a}$	y	+ 0 -	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">x</td><td style="padding: 2px;">$-\frac{b}{a}$</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">y</td><td style="padding: 2px;">- 0 +</td></tr> </table>	x	$-\frac{b}{a}$	y	- 0 +
x	$-\frac{b}{a}$								
y	+ 0 -								
x	$-\frac{b}{a}$								
y	- 0 +								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">x</td><td style="padding: 2px;">$-\frac{b}{a}$</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">y</td><td style="padding: 2px;">مخالف علامت a 0 موافق علامت a</td></tr> </table>		x	$-\frac{b}{a}$	y	مخالف علامت a 0 موافق علامت a				
x	$-\frac{b}{a}$								
y	مخالف علامت a 0 موافق علامت a								



تعیین علامت عبارت درجه دوم به صورت $y = ax^2 + bx + c$; ($a \neq 0$)

ابتدا ریشه‌های معادله را در صورت وجود به دست می‌آوریم. حال با توجه به علامت Δ سه حالت ممکن است اتفاق بیفتد:

حالت اول: اگر $\Delta > 0$ باشد: معادله $y = 0$ دو ریشه متمایز به صورت α و β خواهد داشت ($\alpha < \beta$) و جدول تعیین علامت آن با توجه به علامت a به صورت زیر است:

$\Delta > 0$	
$a < 0$	$a > 0$
$\frac{x}{y} \begin{array}{c} \alpha \quad \beta \\ - \quad + \quad - \end{array}$	$\frac{x}{y} \begin{array}{c} \alpha \quad \beta \\ + \quad - \quad + \end{array}$
$\frac{x}{y} \begin{array}{c} \alpha \quad \beta \\ \text{موافق علامت } a \quad \text{مخالف علامت } a \quad \text{موافق علامت } a \end{array}$	

حالت دوم: اگر $\Delta = 0$ باشد: معادله $y = 0$ یک ریشه مضاعف به صورت $x = -\frac{b}{2a}$ خواهد داشت و جدول تعیین علامت آن با توجه به علامت a به صورت زیر است:

$\Delta = 0$	
$a < 0$	$a > 0$
$\frac{x}{y} \begin{array}{c} -\frac{b}{2a} \\ - \quad - \end{array}$	$\frac{x}{y} \begin{array}{c} -\frac{b}{2a} \\ + \quad + \end{array}$
$\frac{x}{y} \begin{array}{c} -\frac{b}{2a} \\ \text{موافق علامت } a \quad \text{موافق علامت } a \end{array}$	

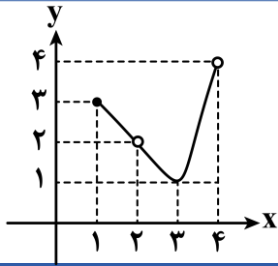
حالت سوم: اگر $\Delta < 0$ باشد: معادله $y = 0$ ریشه حقیقی ندارد و جدول تعیین علامت آن با توجه به علامت a به صورت زیر است:

$\Delta < 0$	
$a < 0$	$a > 0$
$\frac{x}{y} \begin{array}{c} - \end{array}$	$\frac{x}{y} \begin{array}{c} + \end{array}$
$\frac{x}{y} \begin{array}{c} \text{موافق علامت } a \end{array}$	

همان‌طور که از حالت سوم مشخص است:

اگر $\Delta < 0$ و $a > 0$ باشد، عبارت درجه دوم، همواره مثبت است.

اگر $\Delta < 0$ و $a < 0$ باشد، عبارت درجه دوم، همواره منفی است.



۷۷- کدام گزینه در مورد تابع مقابل درست است؟

- (۱) دامنه و برد تابع برابرند.
- (۲) دامنه شامل ۳ عدد صحیح است.
- (۳) برد شامل ۳ عدد صحیح است.
- (۴) دامنه شامل ۴ عدد صحیح است.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۱۰۵ - ۱۰۰۵

پاسخ: گزینه ۳

دامنه تابع برابر است با: $D = [1, 4] - \{2\}$ که شامل ۲ عدد صحیح ۱ و ۳ است.
 برد تابع برابر است با: $R = [1, 4]$ که شامل ۳ عدد صحیح ۱، ۲ و ۳ است، بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

دامنه تابع

به مجموعه مقادیری که متغیر x در تابع $y = f(x)$ می‌تواند بپذیرد، **دامنه تابع** می‌گوییم و معمولاً آن را با نماد D_f نمایش می‌دهیم. در جدول زیر دامنه چند نمونه تابع را با نمایش‌های مختلف ببینید:

نمایش به صورت	تابع	دامنه تابع
زوج مرتبی	$f = \left\{ (5, 3), (4, 1), \left(6, \frac{3}{2}\right), (3, 0) \right\}$	مجموعه همه مولفه‌های اول
پیکانی		همه عضوهای مجموعه اول
نموداری		تصویر نمودار روی محور x ها

برد تابع

به مجموعه مقادیری که به ازای ورودی‌های x از تابع $f(x)$ خارج می‌شوند، **برد تابع** f می‌گوییم و معمولاً آن را با نماد R_f نشان می‌دهیم. در جدول زیر برد چند نمونه تابع را با نمایش‌های مختلف ببینید:

نمایش به صورت	تابع	برد تابع
زوج مرتبی	$f = \left\{ (2, -1), (3, 0), (-1, 1), \left(4, \frac{1}{2}\right) \right\}$	مجموعه همه مولفه‌های دوم
پیکانی		عضوهایی از مجموعه دوم که به آن‌ها پیکانی وارد می‌شود.
نموداری		تصویر نمودار روی محور y ها



تعداد اعضای دامنه، همواره بزرگتر یا مساوی تعداد اعضای برد است. به عبارت دیگر: $n(D) \geq n(R)$



۷۸- اگر $f(n) = n^2 - 4n$ و دامنه f برابر $\{1, 2, 3\}$ باشد، مجموع اعضای برد کدام است؟

- (۱) -۷ (۲) -۸ (۳) -۹ (۴) -۱۰

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۱۰۲ - ۱۰۰۵

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

$$f(1) = -3$$

$$f(2) = -4 \Rightarrow \text{برد} = \{-3, -4\}$$

$$f(3) = -3$$

$$\text{مجموع اعضای برد} = -3 - 4 = -7$$

برای به دست آوردن برد تابع f باید تک تک اعضای دامنه را در تابع قرار دهیم:

$$f(1) = 1^2 - 4(1) = 1 - 4 = -3$$

$$f(2) = 2^2 - 4(2) = 4 - 8 = -4$$

$$f(3) = 3^2 - 4(3) = 9 - 12 = -3$$

بنابراین $f = \{(1, -3), (2, -4), (3, -3)\}$ است و برد تابع مجموعه $\{-3, -4\}$ است که مجموع اعضای آن -۷ است.



۷۹- اگر رابطه $f = \{(a, 2), (1, a), (1, a^2), (0, b)\}$ تابع باشد، $a - b$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۲

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۹۹ - ۱۰۰۵

پاسخ: گزینه ۴

می دانیم که اگر یک رابطه به صورت زوج های مرتب داده شده باشد، هنگامی این رابطه یک تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی در آن دارای مولفه اول برابر نباشند.

$$\left. \begin{array}{l} (1, a) \in f \\ (1, a^2) \in f \end{array} \right\} \Rightarrow a^2 = a \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \text{ غ ق ق ۱} \\ a = 0 \checkmark \end{cases}$$

اگر $a = 1$ باشد، دو زوج مرتب $(1, 1)$ و $(1, 2)$ عضو f خواهند بود که در این حالت رابطه f تابع نمی باشد، بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} (0, 2) \in f \\ (0, b) \in f \end{array} \right\} \Rightarrow b = 2$$

$$a - b = 0 - 2 = -2$$

در نتیجه:

تشخیص تابع بودن نمایش زوج مرتبی

یک نمایش زوج مرتبی زمانی نشان دهنده یک تابع خواهد بود که هیچ دو زوج مرتب متمایزی در آن، مولفه اول برابر نداشته باشند.

توجه

در نمایش زوج مرتبی یک تابع، اگر مولفه های اول دو زوج مرتب با هم برابر باشند، باید مولفه های دوم آن ها نیز با هم برابر باشند.

به عنوان مثال

$$f = \left\{ (0, 2), \left(\frac{3}{5}, 4\right), (-5, 1), (7, 1) \right\} \text{ (تابع هست)}$$

$$f = \left\{ (3, 4), (5, 0), (3, 1) \right\} \text{ (تابع نیست)}$$

۸۰- طول یک مستطیل ۲ واحد بیشتر از عرض آن است. اگر x محیط مستطیل باشد، ضابطه تابع مساحت مستطیل بر حسب x کدام است؟

$$\frac{x^2}{16} - 1 \quad (۴)$$

$$\frac{x^2}{16} + 1 \quad (۳)$$

$$\frac{x^2}{4} - 1 \quad (۲)$$

$$\frac{x^2}{4} + 1 \quad (۱)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۱ (صفحه ۱۰۸ - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$\begin{aligned} \text{عرض} = a \\ \text{طول} = a + 2 \end{aligned} \Rightarrow x = 2(2a + 2) = 4a + 4 \Rightarrow a = \frac{x}{4} - 1$$

$$S = a(a + 2) = \left(\frac{x}{4} - 1\right)\left(\frac{x}{4} + 1\right) = \frac{x^2}{16} - 1$$

اگر عرض مستطیل a باشد، طول آن برابر $a + 2$ و در نتیجه محیط مستطیل برابر با $x = 2(a + a + 2) = 4a + 4$ است، در نتیجه:

$$a = \frac{x - 4}{4} = \frac{x}{4} - 1$$

$$S = a(a + 2) = \left(\frac{x}{4} - 1\right)\left(\frac{x}{4} - 1 + 2\right) = \left(\frac{x}{4} - 1\right)\left(\frac{x}{4} + 1\right) = \frac{x^2}{16} - 1$$

از طرفی مساحت مستطیل برابر است با:



۸۱- مجموعه جواب نامعادله های $a < |2x + 4|$ و $0 < x^2 + bx - b - 1$ یکسان است. حاصل $a + b$ چه عددی است؟

$$۶ \quad (۴)$$

$$۸ \quad (۳)$$

$$۱۰ \quad (۲)$$

$$۱۲ \quad (۱)$$

(سخت - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۱ (صفحه ۹۲ - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

مجموعه جواب نامعادله قدرمطلق به صورت زیر است:

$$|2x + 4| < a \Rightarrow -a < 2x + 4 < a \Rightarrow \frac{-a - 4}{2} < x < \frac{a - 4}{2}$$

حال اگر عبارت درجه دوم داده شده را تجزیه کنیم با توجه به این که مجموع ضرایب آن صفر است، پس یکی از ریشه های آن $x = 1$ است و داریم:

$$x^2 + bx - b - 1 = (x - 1)(x + b + 1) \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -b - 1 \end{cases}$$

پس جدول تعیین علامت آن به یکی از دو صورت زیر نوشته می شود:

x	1	$-b-1$	
عبارت	$+$	$-$	$+$

جواب $\rightarrow 1 < x < -b - 1$ (I)

x	$-b-1$	1	
عبارت	$+$	$-$	$+$

جواب $\rightarrow -b - 1 < x < 1$ (II)

حال با توجه به این که جواب نامعادله قدرمطلق و نامعادله درجه دوم داده شده با هم یکی است، پس داریم:

$$\frac{-a - 4}{2} = 1 \Rightarrow a = -6$$

اگر حالت (I) برقرار باشد، باید:

اگر $a = -6$ را در $\frac{a - 4}{2}$ جایگذاری کنیم، -5 به دست می آید و جواب به صورت $-5 < x < 1$ می شود که نادرست است.

در نتیجه حالت (II) برقرار است و داریم:

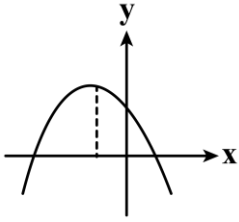
$$\frac{a - 4}{2} = 1 \Rightarrow a = 6 \rightarrow \frac{-a - 4}{2} < x < \frac{a - 4}{2} \rightarrow -5 < x < 1$$

حال خواهیم داشت:

$$-b - 1 = -5 \Rightarrow b = 4$$

$$a + b = 6 + 4 = 10$$

و در نهایت:


 ۸۲- نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت مقابل است. علامت عدد کدام گزینه با علامت عدد گزینه‌های دیگر متفاوت است؟


$$b + ac \quad (1)$$

$$a + bc \quad (2)$$

$$c + ab \quad (3)$$

$$-abc \quad (4)$$

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۷۹ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۳

 سهمی از نقطه $(0, c)$ عبور می‌کند، پس: $c > 0$

 دهانه سهمی رو به پایین است، پس: $a < 0$

$$X_S = \frac{-b}{2a} \Rightarrow \frac{-b}{2a} < 0 \xrightarrow{a < 0} b < 0$$

همچنین داریم:

 با توجه به علامت‌های a, b و c داریم:

$$1) \quad b + ac < 0$$

$$2) \quad a + bc < 0$$

$$3) \quad c + ab > 0$$

$$4) \quad -abc < 0$$


 ۸۳- به ازای چه مقادیری از m ، سهمی $y = (m-1)x^2 - mx - m$ همواره پایین محور x ها می‌باشد؟

$$m < 1 \quad (4)$$

$$0 < m < \frac{4}{5} \quad (3)$$

$$\frac{4}{5} < m < 1 \quad (2)$$

$$m < 0 \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۹۰ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\left. \begin{aligned} \Delta < 0: (-m)^2 - 4(m-1)(-m) < 0 &\Rightarrow 5m^2 - 4m < 0 \Rightarrow 0 < m < \frac{4}{5} \\ m-1 < 0 &\Rightarrow m < 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 0 < m < \frac{4}{5} \cap m < 1: 0 < m < \frac{4}{5}$$

 برای این که عبارت $y = (m-1)x^2 - mx - m$ همواره منفی باشد (پایین محور x ها باشد) باید دو شرط زیر برقرار باشد:

$$1) \quad \Delta < 0: (-m)^2 - 4(m-1)(-m) < 0 \Rightarrow m^2 + 4m^2 - 4m < 0$$

$$\Rightarrow 5m^2 - 4m < 0 \Rightarrow m(5m - 4) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < m < \frac{4}{5} \quad (I)$$

$$2) \quad m-1 < 0 \Rightarrow m < 1 \quad (II)$$

$$(I) \cap (II): 0 < m < \frac{4}{5}$$

منفی یا مثبت؟... مسأله این است!

 شرط اینکه عبارت درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ همواره مثبت باشد این است که $a > 0$ و $\Delta < 0$ باشد.

 شرط اینکه عبارت درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ همواره منفی باشد این است که $a < 0$ و $\Delta < 0$ باشد.




۸۴- اگر جواب نامعادله $|2x - a| < b$ به صورت $(-1, 2)$ باشد، $2a - b$ کدام است؟

(۴) -۳

(۳) ۳

(۲) -۱

(۱) ۱

(متوسط - محاسباتی - سریع) (ریاضی ۱ صفحه ۹۲ - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

نامعادله را حل می‌کنیم:

$$|2x - a| < b \Rightarrow -b < 2x - a < b \Rightarrow a - b < 2x < a + b \Rightarrow \frac{a - b}{2} < x < \frac{a + b}{2}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} \frac{a - b}{2} = -1 \Rightarrow a - b = -2 \\ \frac{a + b}{2} = 2 \Rightarrow a + b = 4 \end{cases} \Rightarrow 2a = 2 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow b = 3$$

$$2a - b = 2(1) - 3 = -1$$

در نتیجه:

نامعادلات قدرمطلق

با فرض نامنفی بودن a داریم:

$$|f(x)| > a \Rightarrow \begin{cases} f(x) < -a \\ f(x) > a \end{cases}$$

$$|f(x)| < a \Rightarrow -a < f(x) < a$$

در هر کدام از حالت‌های فوق، اگر حالت تساوی داشتیم، در جواب‌ها هم حالت تساوی را می‌گذاریم.



۸۵- مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2}{2x+4} \geq -4$ شامل چند عدد صحیح منفی است؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (ریاضی ۱ صفحه ۹۳ - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\frac{x^2}{2x+4} + 4 \geq 0 \Rightarrow \frac{x^2 + 8x + 16}{2x+4} \geq 0 \Rightarrow \frac{(x+4)^2}{2x+4} \geq 0$$

x	-4	-2
P	-	+

$$\Rightarrow x \in (-2, +\infty) \cup \{-4\}$$

که شامل -۱ و -۴ است.

ابتدا نامعادله را ساده می‌کنیم:

$$\frac{x^2}{2x+4} + 4 \geq 0 \Rightarrow \frac{x^2 + 8x + 16}{2x+4} \geq 0 \Rightarrow \frac{(x+4)^2}{2x+4} \geq 0$$

حال جدول تعیین علامت را رسم کرده و مجموعه جواب را به دست می‌آوریم:

$$(x+4)^2 = 0 \Rightarrow x = -4$$

$$2x+4 = 0 \Rightarrow x = -2$$

x	-4	-2
$(x+4)^2$	+	+
$2x+4$	-	+
P	-	+

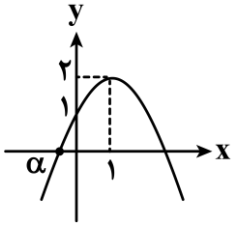
$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب: } (-2, +\infty) \cup \{-4\}$$

مجموعه جواب شامل دو عدد صحیح منفی -۱ و -۴ است.



۸۶- در شکل مقابل، نمودار یک سهمی رسم شده است. α کدام است؟

- (۱) $1 - \sqrt{2}$
- (۲) $1 - \sqrt{3}$
- (۳) $\sqrt{2} - 2$
- (۴) $\sqrt{3} - 2$



(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۸۰ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

$$\begin{aligned} \text{روی سهمی } (0,1) &\rightarrow y = a(x-1)^2 + 2 \rightarrow 1 = a(0-1)^2 + 2 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow y = -(x-1)^2 + 2 \\ \text{محل برخورد با محور } x &\rightarrow 0 = -(x-1)^2 + 2 \Rightarrow x = 1 \pm \sqrt{2} \end{aligned}$$

با توجه به نمودار داده شده، نقطه $(1, 2)$ رأس سهمی است، بنابراین:

$$y = a(x-1)^2 + 2$$

همچنین سهمی از نقطه $(0, 1)$ عبور می‌کند، در نتیجه:

$$1 = a(0-1)^2 + 2 \Rightarrow a + 2 = 1 \Rightarrow a = -1$$

پس معادله سهمی به صورت $y = -(x-1)^2 + 2$ خواهد بود.

حال برای به دست آوردن مقدار α باید محل برخورد سهمی با محور x یعنی ریشه‌های معادله $y = 0$ را به دست آوریم:

$$\begin{aligned} -(x-1)^2 + 2 = 0 &\Rightarrow (x-1)^2 = 2 \Rightarrow x-1 = \pm\sqrt{2} \Rightarrow x = 1 \pm \sqrt{2} \\ \alpha &= 1 - \sqrt{2} \end{aligned}$$

با توجه به نمودار، α ریشه منفی است، پس:



۸۷- محور تقارن دو سهمی $y_1 = ax^2 + x + b$ و $y_2 = x^2 + ax - 1$ یکسان است. اگر بیشترین مقدار سهمی اول برابر ۱ باشد، b کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) $\frac{3}{4}$
- (۳) ۱
- (۴) $\frac{5}{4}$

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۸۰ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\begin{aligned} \text{محور تقارن سهمی اول } X &= \frac{-1}{2a} \\ \text{محور تقارن سهمی دوم } X &= \frac{-a}{2} \end{aligned} \Rightarrow \frac{-1}{2a} = \frac{-a}{2} \Rightarrow 2a^2 = 2 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \checkmark \\ a = 1 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

سهمی اول به صورت $y = -x^2 + x + b$ می‌باشد و بیشترین مقدار آن برابر ۱ است، پس:

$$\frac{-\Delta}{4a} = 1 \Rightarrow \frac{-\Delta}{-4} = 1 \Rightarrow \Delta = 4$$

$$1 + 4b = 4 \Rightarrow b = \frac{3}{4}$$

محور تقارن سهمی اول $X = \frac{-1}{2a}$ و محور تقارن سهمی دوم $X = \frac{-a}{2}$ است، بنابراین:

$$\frac{-1}{2a} = \frac{-a}{2} \Rightarrow 2a^2 = 2 \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \checkmark \\ a = 1 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

توجه کنید که چون گفته شده سهمی اول دارای بیشترین مقدار (یا ماکزیمم) است، پس باید سهمی رو به پایین بوده و $a < 0$ باشد، یعنی $a = -1$ قابل قبول است.

بیشترین مقدار سهمی اول برابر ۱ است، پس:

$$\frac{-\Delta}{4a} = 1 \Rightarrow \frac{-\Delta}{-4} = 1 \Rightarrow \Delta = 4 \Rightarrow (-1)^2 - 4(-1)(b) = 4$$

$$\Rightarrow 1 + 4b = 4 \Rightarrow 4b = 3 \Rightarrow b = \frac{3}{4}$$



۸۸- خط d از رئوس دو سهمی $y_1 = x^2 - 4x + 1$ و $y_2 = a(x-1)^2 + 2$ عبور می‌کند. اگر خط d سهمی اولی را در نقطه دیگری به جز رأس نیز قطع کند، طول این نقطه کدام است؟

۳ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۸۱ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

رأس سهمی اول $S_1(2, -3)$ و رأس سهمی دوم $S_2(1, 2)$ است.

اگر معادله خط d به صورت $y = mx + h$ باشد:

$$\begin{cases} 2m + h = -3 \\ m + h = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = -5 \\ h = 7 \end{cases} \Rightarrow y = -5x + 7$$

محل تلاقی خط d و سهمی اول: $-5x + 7 = x^2 - 4x + 1 \Rightarrow x^2 + x - 6 = 0$

طول نقطه تلاقی دوم $\rightarrow x = -3, x = 2 \rightarrow x = -3$

ابتدا رأس سهمی‌های داده شده را به دست می‌آوریم:

$$y = x^2 - 4x + 1 \Rightarrow x_S = \frac{4}{2(1)} = 2 \Rightarrow y_S = 2^2 - 4(2) + 1 = -3 \Rightarrow S_1(2, -3)$$

$$y = a(x-1)^2 + 2 \Rightarrow S_2(1, 2)$$

حال با توجه به این که خط d از رئوس این دو سهمی عبور می‌کند، اگر معادله خط d را به صورت $y = mx + h$ در نظر بگیریم، داریم:

$$y = mx + h \Rightarrow \begin{cases} 2m + h = -3 \\ m + h = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = -5 \\ h = 7 \end{cases} \xrightarrow{\text{معادله خط } d} y = -5x + 7$$

اکنون محل تلاقی خط d و سهمی $y = x^2 - 4x + 1$ را به دست می‌آوریم:

$$-5x + 7 = x^2 - 4x + 1 \Rightarrow x^2 + x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (x+3)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -3 \checkmark \end{cases}$$

طول نقطه تلاقی دوم خط d و سهمی اول برابر با $x = -3$ است.



x	-1	1
P	+	-

تعریف نشده

۸۹- جدول تعیین علامت عبارت $P = \frac{ax^2 + x + a}{ax + b}$ به صورت زیر می‌باشد. b کدام است؟

۱ (۲)

۱ (۱)

$-\frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)



(سخت - ترکیبی - زمان بر) - ریاضی ۱ صفحه ۹۱ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$x = 1 \text{ ریشه مضاعف صورت کسر} \Rightarrow \frac{-1}{2a} = 1 \Rightarrow a = \frac{-1}{2}$$

$$x = -1 \text{ ریشه مخرج} \Rightarrow a(-1) + b = 0 \Rightarrow b = a = -\frac{1}{2}$$

با توجه به جدول داده شده $x = 1$ ریشه P بوده که در آن نقطه تغییر علامت نمی‌دهد، پس $x = 1$ ریشه مضاعف صورت کسر است و داریم:

$$ax^2 + x + a = a(x-1)^2 \Rightarrow ax^2 + x + a = ax^2 - 2ax + a \Rightarrow 1 = -2a \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

توجه کنید که

می‌توان با توجه به این که ریشه مضاعف معادله درجه دوم از رابطه $x = \frac{-b}{2a}$ به دست می‌آید، نوشت:

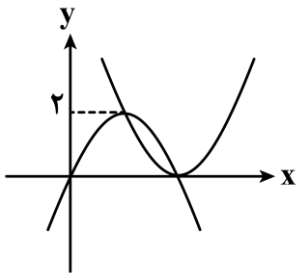
$$\frac{-1}{2a} = 1 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

از طرفی عبارت P در $x = -1$ تعریف نشده است، یعنی $x = -1$ ریشه مخرج کسر است:

$$ax + b = 0 \xrightarrow{x=-1} a(-1) + b = 0 \Rightarrow b = a \xrightarrow{a=-\frac{1}{2}} b = -\frac{1}{2}$$



۹۰- در شکل مقابل، نمودار دو سهمی رسم شده است به طوری که از رأس یکدیگر عبور می‌کنند. اگر $y = 2x^2 + mx + n$ معادله یکی از

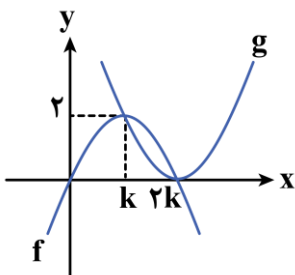


دو سهمی و $A(3, b)$ نقطه‌ای روی آن باشد، مقدار b کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

(سخت - ترکیبی - زمان بر) - ریاضی ۱ صفحه ۸۰ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۱



سهمی‌ها را نام‌گذاری می‌کنیم. سهمی f رو به پایین بوده و رأس آن $(k, 2)$ است.

از آن جا که طول رأس f میانگین طول ریشه‌های آن است و یکی از ریشه‌ها $x = 0$ است، بنابراین ریشه دوم f که همان طول رأس سهمی g است برابر $2k$ می‌باشد یعنی مختصات رأس سهمی g به صورت $(2k, 0)$ است.

$$\text{معادله سهمی } g: y = 2x^2 + mx + n \Rightarrow y = 2(x - 2k)^2$$

$$2 = 2(k - 2k)^2 \Rightarrow k^2 = 1 \xrightarrow{k > 0} k = 1$$

از طرفی g از نقطه $(k, 2)$ عبور می‌کند:

$$\text{معادله سهمی } g: y = 2(x - 2)^2$$

در نتیجه:

$$b = 2(3 - 2)^2 \Rightarrow b = 2$$

و چون نقطه $A(3, b)$ روی آن قرار دارد، پس:





جزوه طلایی

هر نکته‌ای که هر معلمی سر کلاسش می‌گه
توی یک جزوه!!

- ✓ پوشش کامل و دقیق تمام مطالب کتاب درسی
- ✓ بررسی نکات نهفته متن کتاب و شکل‌های کتاب درسی
- ✓ شامل تمام عبارت‌های کنکوری و نکات آزمون‌های آزمایشی
- ✓ بررسی کامل تست‌های پرتکرار کنکور و آزمون‌های آزمایشی
- ✓ نقشه ذهنی + قیدنامه حرفه‌ای در هر فصل



اسکن کن!



برای دریافت
روی لینک بزن!

digimaze.org

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

